種子及種苗

－遺傳資源之引種、保存、紀錄及利用－

研討會專集

民國六十九年九月十九日
在台灣省農業試驗所舉行

謝順景　張隆仁　主編

台灣省農業試驗所發行
中華民國七十一年六月

種 子 及 種 苗

—遺傳資源之引種、保存、紀錄及利用—

研 討 會 專 集

民國六十九年九月十九日

在台灣省農業試驗所舉行

謝順景　張隆仁　主編

中華農學會
台灣省農業試驗所　合辦

台灣省農業試驗所發行

中華民國七十一年六月

SEED AND SEEDLING

Introduction, Preservation, Documentation and Utilization of Genetic Resources

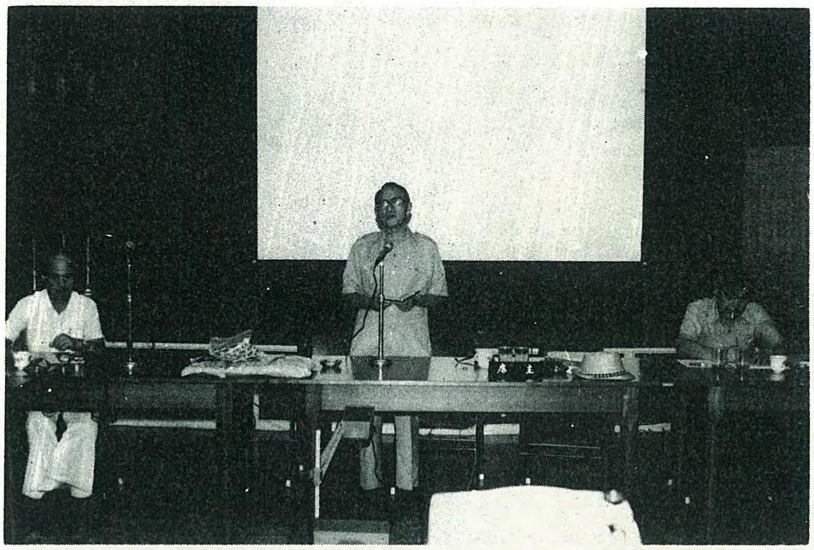
Proceedings of a Symposium Held at
Taiwan Agricultural Research Institute
September 19, 1980

Edited by

SUNG-CHING HSIEH AND LONG-ZEN CHANG

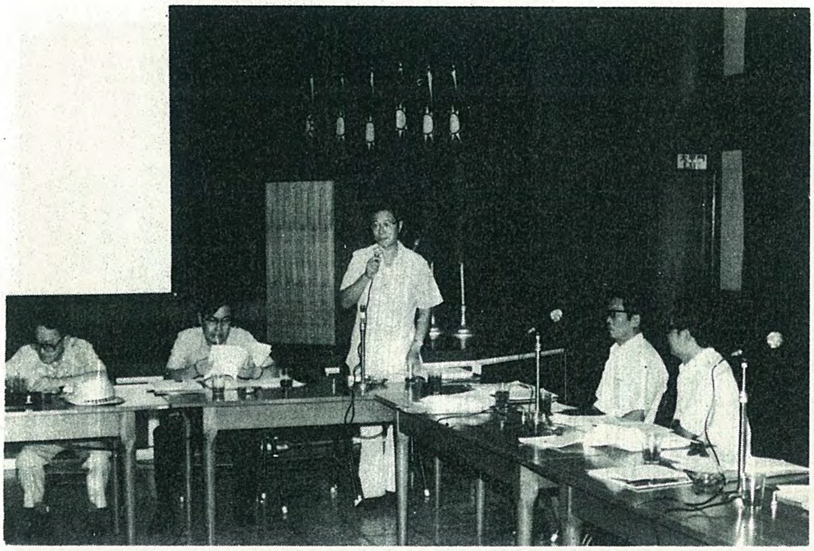
Cosponsored by
Agricultural Association of China
Taipei, Taiwan
Republic of China
and
Taiwan Agricultural Research Institute
Wufeng, Taichung, Taiwan
Republic of China

Published by
Taiwan Agricultural Research Institute
Taichung, Taiwan
Republic of China
June 1982



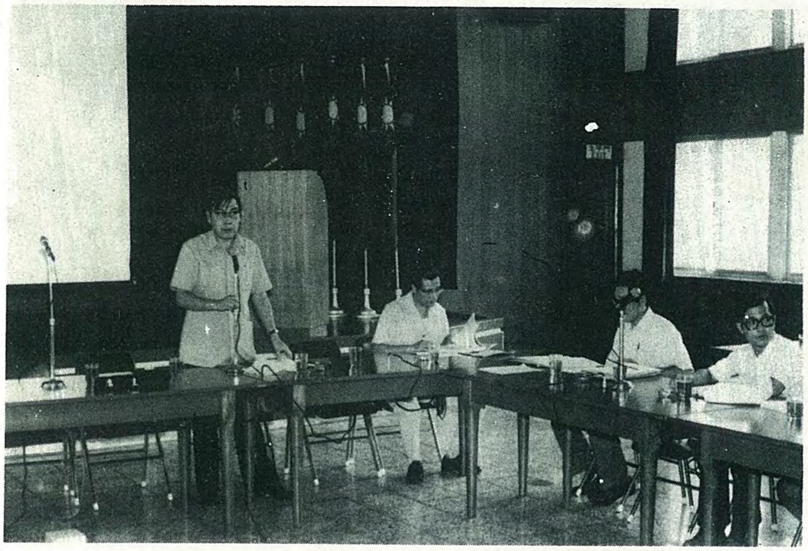
馬理事長保之致開幕詞

Opening Address by Dr. Paul Ma, President, Agricultural Association of China



萬所長雄致歡迎詞

Welcome Address by Dr. Hsiung Wan, Director, Taiwan Agricultural Research Institute



黃處長正華致詞

Address by Dr. Cheng-Hua Huang, Director, Agricultural Production Division, Council for Agricultural Planning and Development

研 討 會 場

Conference room

出席代表（林試所胡大維主任）提出
討論情形

A delegate (Dr. Ta-Wei Hu of Forestry
Research Institute) in discussion

林學正博士（農試所）專題報告

Dr. Shue-Cheng Lin of TARI
presenting a paper

研討會參加人員名單

中華農學會

王光遠、馬保之

行政院農業發展委員會

黃正華

經濟部

李賢德、周廷光、林萬成、陳蕃薯、楊秀吉、劉應濤

中央研究院

吳旭初、吳　賜、羅基正

亞洲蔬菜研究發展中心

何以涼、郭忠吉

國立台灣大學

郭華仁

國立中興大學

白　鐘、朱德民、岡彥一、張武男、黃天久、黃敏展、彭昌祐、蔡國海、謝麗芬、羅時晟

農友種苗公司

郁宗雄

農林廳

沈百奮、呂坤泉、李蒼郎、林美瑄、林般雄、林國濱、胡承澯

林業試驗所

朱學華、林涵西、林讚標、胡大維、楊　永、楊武俊、鍾永立、蘇苓莉

菸業試驗所

何妙齡、吳王族、洪進庭、張佳雄、許金成、陳盛炎

農業試驗所

卜瑞雄、王自存、何　惠、何千里、林明華、林秋雄、林惠璟、林瑞松、林學正、

胡敏夫、徐原田、莊周瑞、曹幸之、曹文隆、張有明、張淸安、張隆仁、張德梅、郭俊開、郭益全、陳建山、梁燦生、黃眞生、黃定鼎、程永雄、曾東海、萬　雄、詹國連、漆匡時、劉大江、劉邦基、劉　淸、蔡新聲、蔡金川、鄭心嫻、鄭哲君、鄭懷斌、盧煌勝、謝順景、韓靑梅、簡錦忠

嘉義試驗分所

陳吉雄、趙政男

鳳山熱帶分所

林照雄

台北區農業改良場

許東暉、張粲如、謝賢文

新竹區農業改良場

邱發祥、苑淑貞、許家言、許愛娜、楊嘉文

台中區農業改良場

宋　勳、林再發、林信山、郭俊毅、陳國明、張學琨、黃勝忠、鍾維榮

台南區農業改良場

林子淸、徐進生、張明聰

花蓮區農業改良場

丁全孝、周明和、鄭明欽、蘇昌吉

台東區農業改良場

李嘉忱、張世楅

種苗繁殖場

王小華、林俊義、施名南、陳國雄、黃宗森、詹竹明、廖昌雄、蔡國淸

序　　　言

世界人口不斷增加，糧食生產不足供應。因此對糧食作物的品種改良、積極研究，新的高產品種逐漸普遍，以提高糧食生產量，可是普遍栽培改良品種的結果，使作物栽培趨向單一化，此種趨勢將使作物的遺傳變異逐漸消失，單一化品種的栽培，一旦發生病害或天然災害，而欲進一步改良作物之特性時，必然產生遺傳資源短缺之困擾，作物遺傳育種家已漸漸發現此一問題的嚴重性，因此近年來各國積極致力於作物遺傳資源之探查、收集及保存之工作。玆爲探討本省有關種子種苗之引種、保存、生產及利用之有關問題，中華農學會乃與本所共同召開研討會，以期增進有關種質之引種交換及保存等工作之瞭解，促進作物改良而對糧食生產有所貢獻。

本研討會於民國六十九年九月十九日，在台中霧峰台灣省農試所舉行，邀請十一位專家學者就農藝作物、蔬菜及林木種子之生產、貯藏及供應等問題提出工作報告，共同討論，內容共分三節：㈠引種交換及檢疫。㈡種子之保存及貯藏。㈢種子之生產與供應。其他計有來自二十二個農業研究單位，一百二十四人參加研討，情況熱烈，顯示國內研究人員對作物遺傳資源問題，具相當之興趣。

我國國際種子交換中心，自民國四十九年成立迄今，已屆二十一年，主管本省種源之收集、分配及交換業務，到目前爲止已引進 432 種不同種類的作物，共有 11,213 品種；出口作物種類有 1,264 種，總品種數達 21,213 種之多，對省之作物改良及敦睦邦交上貢獻很大。本討論會中與會人員對本省種子之貯藏、生產及供應技術之改善，討論甚爲熱烈，並提出寶貴的見解，故將此討論之報告及意見等資料，編印成專集，供各界參考。希望本專集之出版，有助於本省種子種苗事業之發展，並能促進早日建立全國性之種源庫，以利本省之作物改良工作。本專集之印刷，承農發會補助，謹此致謝。

所長 萬　雄 謹識

民國七十一年三月

目　　錄

研討會參加人員名單…………………………………………… IX
序　言……………………………………………萬　雄…… XI

研討會開幕禮

開幕致詞……………………………………………馬保之…… 1
來賓致詞……………………………………………黃正華…… 3
總摘要……………………………………………謝順景…… 5

第 一 節

引種、交換及檢疫

主持人：黃正華

I.1. 台灣區農作物種子種苗之引進及交換………………張隆仁、謝順景…… 21
I.2. 台灣林木種子之引進、貯藏及生產
……………………胡大維、鍾永立、楊武俊、何政坤…… 33
I.3. 台灣種子種苗之檢疫及檢查……………………李賢德…… 37
I.4. 美國植物引種體系與引種對其農業之貢獻……………林學正…… 41

第 二 節

種子之保存、貯藏及紀錄

主持人：萬　雄

II.1. 作物遺傳資源之分佈與其保存……………………岡彥一…… 55
II.2. 台灣水稻品種之保存及栽培用種子之繁殖……………黃眞生…… 73
II.3. 台灣農作物種子之保存及貯藏……………謝順景、張隆仁…… 93
II.4. 台灣蔬菜作物之種質庫……………………張武男…… 111

Ⅱ.5. 台灣杉種子長期貯藏試驗……………………………………胡大維、鍾永立…… 119

Ⅱ.6. 台灣作物種源庫記錄之電腦化作業………………………………劉 清…… 127

第三節

種子之生產及供應

主持人：吳旭初

Ⅲ.1. 台灣農作物種子種苗之生產及供應…………………………………施名南…… 137

Ⅲ.2. 台灣蔬菜種子之產銷……………………………………………郁宗雄…… 147

第四節

綜 合 討 論

主持人：馬保之、黃正華

Ⅳ.1. 綜合討論………………… ……………………………………………… 155

附錄 1. 台灣區學術性農作物種子與種苗輸出管理辦法…………………… 163

2. 台灣地區種苗業管理規則……………………………………………… 164

3. 農作物種子檢查要項………………………………………………… 168

4. 台灣省農業用動植物及微生物新品種登記命名辦法…………………… 170

5. 林木種子庫種子目錄（台灣省林業試驗所）…………………………… 171

CONTENTS

Participants IX

Preface XI

Opening Session

Opening Address by Dr. Paul Ma, President, Agricultural Association of China 1

Address by Dr. Cheng-Hua Huang, Director, Agricultural Production Division CAPD 3

General Summary of the Symposium .... Sung-Ching Hsieh 5

Section I

Seed Introduction, Exchange and Quarantine

Chairman: Dr. Cheng-Hua Huang

I.1. Introduction ana Exchange of Crop Seeds and Seedlings in Taiwan ....Long-Zen Chang and Sung-Ching Hsieh 21

I.2. Introduction, Storage and Production of Forestry Tree Seeds in Taiwan ....Ta-Wei Hu, Young-Ly Chung, Wu-Chun Young and Cheng-Kun Ho 33

I.3. Seed and Seedling Inspection and Quarantine in Taiwan .... Hsien-Teh Li 37

I.4. The U.S. Plant Introduction System and its Contribution .... Shue-Cheng Lin 41

Section II

Seed Preservation, Storage and Documentation

Chairman: Dr. Hsiung Wan

II.1. Distribution of Plants Genetic Resources and their

Conservation ······························ Hiko-Ichi Oka ······ 55

Ⅱ.2. Maintenance of Rice Genetic Stocks and Seed Multiplication of Commercial Rice Varieties in Taiwan ······························ Chen-Seng Huang ······ 73

Ⅱ.3. Preservation and Storage of Crop Seeds in Taiwan ······························ Sung-Ching Hsieh and Long-Zen Chang ······ 93

Ⅱ.4. Vegetable Germ-Plasm Bank of Taiwan ··· Wu-Nang Chang ······ 111

Ⅱ.5. Long-term Storage of the Seeds of *Taiwania cryptomerioides* ··············· Ta-Wei Hu and young-Ly Chung ······ 119

Ⅱ.6. Computerized Documentation Operation for Crop Germ-Plasm Bank in Taiwan ······························ Ching Liu ······ 127

Section Ⅲ

Seed Production and Supply

Chairman: Dr. Shu-Chu Woo

Ⅲ.1. Production and Supply of Crop Seeds and Seedlings in Taiwan ······························ Ming-Nang Shi ······ 137

Ⅲ.2. Production and Marketing Vegetable Seeds in Taiwan ······························ Chung-Hsiung Yu ······ 147

Section Ⅳ

General Discussion

Chairmen: Drs. Paul Ma and Cheng-Hua Huang

Ⅳ.1. General Discussion ······························ 155

Appendix: 1. Regulations of Exporting Seeds and Seedlings for Academic Use in Taiwan.
2. Regulations of Seed and Seedling Marketing in Taiwan.
3. Rules of Crop Seed Inspection.
4. Regulations for Official Registration of New Varieties of Agricultural Plants, Animals and Microoganisms in Taiwan.
5. Seed Bank of Tree Seed Laboratory, Taiwan Forestry Research Institute

馬理事長保之開幕致詞

各位女士、各位先生：

中華農學會與台灣省農業試驗所今天在此聯合舉辦種子與種苗研討會，承各位會友及專家踴躍前來參加，我謹代表中華農學會向各位表示歡迎並致謝之意。

種子與種苗在農業生產上最為重要，有好的種子與種苗才能保證作物之增產及品質之提高，所以如何生產好的種子、種苗，同時如何將此等種子種苗供應給廣大農民利用成為世界各國努力的目標。在歐美地區，此種工作除政府機關外，大部份由私人種子公司承擔。在本省，種子之生產及供應由農林廳的種苗繁殖場負責外，蔬菜種子大部份由農友公司生產供應。但仍有許多種子由國外進口，故種子事業尚有賴於國人更進一步的努力。

優良種子生產以前，需經過試驗機關之漫長的育種改良工作，新品種之育成又需賴於好的雜交親本。雜交親本用之品種成品系就是所謂的遺傳資源（genetic resources）或種質（germ-plasm），所以如何蒐集、保存、貯藏及利用作物遺傳資源成為非常重要的工作。由於近年來工商業的發達，世界各地的寶貴遺傳資源有漸次損毀（genetic erosion）之傾向，因此在聯合國糧農組織於 1974 年成立國際植物遺傳資源理事會（International Board for Plant Genetic Resources，簡稱 IBPGR）進行一項種質收集及保存之國際合作研究計劃，其工作內容包括(1)世界各國遺傳資源之調查，(2)種源之探查及收集，(3)種源之紀錄，(4)種源利用情形之評估等。我國因種種原因未能參加此種國際組織，幸好政府有關當局重視此問題，除在農試所設立國際種子及種苗交換中心，主管種源之收集、分配及交換之業務外，正在計劃設立全國性之種質庫體系，將對本省之種子的保存、交換及利用更能發揮其功能，對本省糧食增產必有很大的貢獻。

除了種子貯藏、交換以外，本討論會中亦將就本省之植物檢疫及檢查問題、林木種子之採集、貯藏及交換問題，種質庫之電腦化作業、農作物及蔬菜種子之產銷等問題提出來討論。本省種子及種苗之大型研討會這一次算第一次舉辦，希望各位專家學者多提出寶貴意見討論，使本次會議能更為成功。謝謝大家。

黃處長正華致詞

諸位女士、先生：

今天中華農學會在此地與台灣省農試所聯合舉辦種子與種苗研討會，本人應邀致詞甚感榮幸。

衆所皆知遺傳資源爲人類共有的財富，而作物之遺傳資源歷經漫長之演化過程中，出現極豐富而繁雜之種質，而對自然界之平衡有維護之功能。然而由於科技文明之高度發展及爲適合人類之需要，亦帶動農業技術栽培之進步，其結果造成自然界生態平衡之破壞，許多作物之種質面臨被破壞損毀之命運。例如許多帶有優良基因如病蟲害抵抗性……等之野生種或本地種從其原產地消失，對作物育種而言，將造成無以挽救之損害及危機。國際上已普遍重視此一問題，因此國際糧農組織（FAO）自 1972 年起即進行國際性的種源蒐集、保存及交換合作計劃，以維護作物之重要資源，避免遭受遺傳損壞。而我國雖未參加此一合作計劃，幸而有關機關亦重視此問題，故在台灣省農業試驗所設立國際種子種苗交換中心，進行本省作物種源之引種交換計劃。

因此，今日在此召開討論會，其意義即希望就如何加強本省作物遺傳資源之引進、保存、生產及供應等工作之問題，提出珍貴的工作經驗報告或意見來討論，供作日後參考，以充實本省之作物遺傳資源，促進作物品種之改良，提高本省之農業生產。

最後敬祝大會成功，各位身心愉快。

種子與種苗

—台灣遺傳資源之引種、保存、紀錄及利用—

謝 順 景

台灣省農業試驗所

總摘要

遺傳資源之引進及貯藏的重要性爲衆人所週知。種子貯藏的主要目的有三，即(1)長期保存種質（Germ-plasm）以避免發生遺傳損毀（Genetic erosion），(2)種質之分類與評估，(3)資料之整理及紀錄。

我國國際種子、種苗交換中心，於民國四十九年在台灣省農業試驗所成立，其目的爲(1)與全省各機關如亞洲蔬菜研究發展中心、農業試驗所、各區農業改良場及其他機構等之種源庫合作，辦理種子之收集及交換工作。(2)與國外機構保持聯繫並交換種子及資料。(3)繼續保存所收集的遺傳資源及資料之分析及紀錄。

1.種子、種苗之檢疫

引進種子時爲避免帶進病蟲害造成災害；我國有進口種子種苗檢疫之規定即(1)禁止輸入部份：主要病害爲害嚴重地區之某類作物完全禁止引進。(2)限制輸入部份：種子之引進除須附輸入國之檢疫證明書外，必要時須先作燻蒸處理或引種後隔離栽培觀察。

檢疫方法有(1)隔離栽培觀察，(2)檢疫植物之接種檢查如汁液接種、嫁接等，(3)電子顯微檢查，(4)血清診斷。出口種子配合輸入國之檢疫規定與需求辦理，只要符合輸入國檢疫條件者即可放行。

2.民國50年到68年遺傳資源之引進及輸出數

自民國 50 年起，國際種子交換中心即負責本省之種子之引種及交換計劃。過去 19 年內，總計引進 432 種之作物，包括水稻、雜糧作物、特用作物、藥用作物、牧草及園藝作物等，共引進 11,507 個品種，其中雜糧作物引進 4,469 品種，佔總進口數之 38.5 %最多，其次爲水稻佔 13.7 %，特用作物佔 27.7 %，蔬菜佔 4.8 %，其他作物佔 2.2 %。

過去 19 年間，由於外國之索取及我國農技團之需要，出口作物種類 1,264 種，總品種數達 21,213 種品，佔進出口總量之 64.8 %。其中蔬菜最多佔全出口品種之 36.8 %，水稻次之佔 30.1 %，再次爲雜糧作物佔 23.3 %，特用作物佔 4.7 %。

引進之品種數量及交換國家，因不同年度而差異極大。

3.遺傳資源之蒐集方法

本省種源的蒐集方法有(1)經由國際種子交換中心或本機關直接引進。(2)省內各研究機關間種源之交換或轉贈。(3)到國外旅行攜回。其中65.2%計31,083品種之種源爲直接從國外引進，國內各機關之轉贈及交換之種源佔23.6%計11,225品種。

4.遺傳資源之保存機關

本省大部分從事農業研究改良之機關均有保存相當數量之種源。包括亞洲蔬菜研究發展中心，農業試驗所及二個分所，中興大學及7個農業改良場等20個農業研究機關爲主要之遺傳資源保存機關。糖業研究所、林業試驗所、香蕉研究所亦皆保存其種源。

本省有13個機關(佔全部之65%)保存水稻種質。7個機關保存蔬菜及果樹種質。6個機關保存大豆種源。各有1機關保存纖維作物、茶樹及菸草之種質。

5.遺傳資源保存之品種成品系數量

20個研究機關總計保存了47,651品種之遺傳資源。亞洲蔬菜研究發展中心有大豆9,945品種、綠豆4,986品種、蕃茄4,342品種、蔬菜706品種及甘藷422品種，農業試驗所保存13,309品種，佔總數之27.9%，即水稻(3,984種)、大豆(3,015種)、纖維作物(2,522種)、馬鈴薯(930種)、花生(910種)及蔬菜(730種)。

農業試驗所仍保存在民間已難於見到的老在來稻品種466品種及67種山地稻品種。半矮性在來稻低脚烏尖被利用爲改良選拔出第一種秈型水稻品種"台中在來1號"之親本，更被利用爲與菲律賓綠色革命有關之IR－8品種之育成。在來山地稻種目前在原產地亦很難找到，但農業試驗所仍有保存並供爲抗旱性基因之來源，可見種質保存之重要性。

6.遺傳資源之用途

種質保存之目的依不同作物及研究計劃而異。本省有8.8%之種質作爲育種材料，84.2%爲品種保存而保存，4.3%作爲遺傳研究之材料，4.7作爲生理研究及其他研究之材料。

7.遺傳資源的保存方法

作物種子保存期間之長短，因作物種類、田間設施及貯藏設備之情形而異。一般作物用種子來保存，但甘藷、馬鈴薯等則用無性繁殖法來保存，部分藥用作物、茶樹、瓊麻及其他多年生作物則需長期在田間生長之狀態下保存。

作物種子一般在冷藏庫作短期(1年)、中期(3年)或長期(5－10年)之貯存。本省多數以每年繁殖一次，同時部份種子作長期貯藏的方法保存種子；佔總數之46.8%(20,667品種)。

8.保存種子之遺傳純度

自花授粉作物品種之遺傳純度較容易管理。但異花授粉作物之品種或野生種爲遺傳雜異性，本身含有不同之基因。本省保存品種中有58.7％之品種其遺傳純度不明。如玉米、高粱及向日葵利用自交系育成雜交種者，其親本來源之遺傳純度須特別小心保持。

9.種子貯藏方法及貯藏種子之發芽力

(1)種子貯藏之方法：種子貯藏設備有冷藏庫、電冰箱、玻璃乾燥器、鐵箱及塑膠袋等。本省有74.1％（25,955品種）保存在5°C及12.4％（4,346種）保存在10°C之冷藏庫內。貯存在冰箱中者少於10％，6.4％之種子在室溫下存放在乾燥器或鐵箱中。

(2)貯藏種子之發芽率：種子之發芽率依貯藏的情況而定。實驗顯示水稻之乾燥種子先在常溫下貯藏（在乾燥器內）2－6年後再放入10°C的冷藏庫10年後，種子仍具良好生活力。例如實驗中之1號乾燥器內有2品種（20％）仍具85－95％的發芽率，其餘8品種（80％）則有5－65％的發芽率。但另一乾燥器（24號）內品種之發芽率則低於15％。

花生種子在室溫下通常在短期內（約6－8個月）即喪失其發芽力。在一項花生種子發芽力之實驗中發現在10～12°C之溫度下，帶殼的花生種子貯存3年9個月仍保持84％的發芽率。但去殼的花生種子其發芽率在一年內即降低爲45％。因此花生種子最好在帶殼、低溫及濕度狀態下貯藏。

1982年林試所進行的一項試驗中表示，當台灣杉品種之種子，在超低溫－10°C至－20°C之溫度下貯藏，經3.5年的貯藏仍具60％的良好發芽能力。但在5°C溫度下貯藏則在2.5年即喪失種子生活力。而在室溫貯藏不超過9個月之種子即完全失去其生活力。因此林木種子之貯藏須在超低溫冷凍之情況下貯藏。

因台灣杉種子之生產具明顯之週期性（3－7年），在豐年時才能生產足量的種子供爲栽培之用，故此種短期繁殖性之品種需要長期之貯藏。原來具35.7％發芽率的林木種子經8年在－20°C低溫下冷凍保存後仍具有26.7％的發芽率即可證明。

10.種子之最少貯存量

種子之貯存量依保存目的及貯藏設備等而差異極大。一般而言，貯存種子量愈多則愈好，但限於設備容量及經費問題，實際上僅能保存最少之貯存量。本省一般貯存種子量以每品種保存50克者最多佔30.7％，計8,986品種。以每品種100g保存的種子佔15.7％，而有5.7％之種子是用每品種200g之貯存量來保存。

11.遺傳資源之紀錄

利用遺傳材料時種子資料之紀錄非常重要。本省過去都用傳統的紀錄卡歸成檔

案或將資料紀錄在種子目錄內。

自 1978 年起農試所開始使用電腦化作業之資料紀錄。目前使用的是 ACS 系統（Alphanumeric Coding System），但將改為DCS System CDecimal Coding System），來配合其他機構之種源庫電腦化資料。電腦化作業所包含之資料如下：

(1)一般性資料

品種或品系數

蒐集資料（收集者，日期等）

名稱資料（學名及俗名）

來源（國家、州或省）

貯藏資料（貯藏之地點、日期等等）

分配資料

(2)作物性狀之紀錄

農藝性狀

遺傳性狀

生理性狀

生化性狀

環境條件（寒、旱、風之感受性等）

病蟲資料（真菌、病毒、細菌、昆蟲、線蟲等）

種子之繁殖（種子之發芽率；貯存時間）

(3)用途資料

包含遺傳、育種、測驗用等資料

茲以水稻種子為例說明之。每一品種之農藝性狀、遺傳性狀、生理性狀及化學性狀等 27 種資料皆紀錄在磁碟及磁帶上，各自成一主檔（Master file）及一個副檔（Transaction file）。紀錄媒體之資料則隨時可修改更新。

任何研究者需要具某些特性的種子時，可先填妥請求表格送到資料中心，該中心即利用"種源庫資料取出程式"（GBIRP）輸入電腦，所需之種子名稱在極短的時間內即可打印出來，種源庫即可根據此電腦資料立刻提供所需種子。

12.作物種子之生產及利用

本省農作物種子、種苗之生產，已建立原原種—原種—採種之三級制，水稻種子之生產多年來已照此制度繁殖推廣。農林廳種苗繁殖場負責本省水稻以外之已登記的優良作物品種之繁殖，目前所生產之種子、種苗有旱作（高粱、玉米、綠肥作物）、蔬菜（蕃茄、蘿蔔、甘藍）、花卉（康乃馨、劍蘭等）及其他球根花卉等。本省目前之蔬菜種子的生產已進入企業化生產，農友種苗公司產銷西瓜、胡瓜、蕃茄、甜椒、青花菜、花椰菜、結球白菜、南瓜、苦瓜、越瓜、絲瓜、辣椒等之雜交 F1 種子甚為成功。不僅對本省蔬菜生產有貢獻且外銷種子，每年賺取大量外匯。

總而言之，本研討會對本省過去之農作物、蔬菜及林木之種質做一次全面性的清查，對各機關（包括國際機構亞洲蔬菜研究及發展中心）所保存種子之種類、品種數、貯藏設備、保存方法及紀錄情形以及過去十九年來國際種子交換中心之學術性種子、種苗之交換情形做一次總檢討以供將來成立全國性大規模之種子保存中心作參考。

Genetic Resource Collection, Preservation Documentation and Utilization in Taiwan

Sung-Ching Hsieh
Taiwan Agricultural Research Institute

General Summary

The necessity for the introduction and conservation of genetic resources has been widely recognized. The main purpose of a conservation program will be (1) maintenance of germplasms which are subjected to genetic erosion, (2) classification and evaluation of genetic stocks, (3) record-keeping and documentation.

The International Seed and Seedling Exchange Center was established in the Taiwan Agricultural Research Institute (TARI) in 1960. This center is (1) to collect and exchange genetic resources in cooperation with the existing germplasm banks of TARI, Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC), National Chung-Hsing University and other research organizations, (2) to communicate with foreign agricultural institutions on information pertaining to the plant materials exchanged, (3) to collect and keep on the genetic resources exchanged.

1. Quarantine and Inspection of Seeds

In order to prevenf from importing the harmful insect pests and diseases along with seeds, we have quarantine regulations to prohibit importing certain crops from the major diseased area. The regulation, however permits the import of limited seeds accompaning the quarantine certificate.

The imported seeds are further tested for their cleaness by the following methods, before

they can be utilized: (1) isolated field observation, (2) inoculation test with plant juice (of imported plant) or by grafting, (3) electron microscopic study and (4) immunological test.

2. The Number of Genetic Stocks Introduced and Sent-out During the Period 1961-1979.

Since 1961 the germplasm introduction and exchange project has been conducted by the International Seed and Seedling Exchange Center attached to Taiwan Agricultural Research Institute. In the past 19 years, 432 species of plants including rice, other food crops, industrial crops, medicinal plants, forage crops, horticultural crops, etc., with a total number of 11,507 strains, have been introduced. Soybean, peanut, corn, potato, etc., called "miscellaneous food crops" in Taiwan, occupy 38.5% (4,469 varieties) of total introduction, followed by rice (13.7%), industrial crops (27.7%), vegetables (4.8%) and other crops (2.2%).

In the past 19 years, a total of 21,213 strains which correspond to 64.8% of total introduction were sent out to foreign countries in response to their requests. Vegetables stood the first place (36.8%) of total exported, rice comes to next being 30.1%, "miscellaneous food crops" being 23.3% and industrial crops 4.7%. The number of varieties introduced or exchanged and the countries involved fluctuated greatly according to years.

3. Methods of Genetic Resources Collection

In Taiwan, the genetic stocks are collected (1) through the International Seed Exchange Center of TARI or directly by a research organization from foreign countries, (2) by transfer or exchange of genetic stocks among different organizations in Taiwan, (3) from the field by

traveling. 65.2% (31,083 varieties of genetic stocks were directly introduced from various countries of the world, and 23.6% (11,225 varieties) were transferred among organizations in Taiwan.

4. Organization Maintaining Genetic Resources

Most agricultural research organizations handling crop improvement maintain a certain amount of genetic stocks. Twenty research organizations in Taiwan, including Asian Vegetable Research and Development Center (AVRDC), Taiwan Agricultural Research Institute (TARI) and its two branch stations, National Chung-Hsing University and 7 District Agricultural Improvement Stations, etc. are major institutions maintaining genetic resources. Taiwan Sugar Research Institute, Taiwan Forestry Research Institute, Taiwan Banana Research Institute also maintain their genetic resources.

13 organizations (65% of total) maintain rice genetic stocks. Seven organizations maintain vegetables and fruit trees and six maintain soybean. Fiber crops, tea crop and tobacco are each maintained by one organization.

5. The Number of Varieties or Lines of Genetic Resources Being Maintained

The total numbers of genetic stocks maintained by the 20 organizations are 47,651. The AVRDC has soybean (9,945 varieties), mungbean (4,986 varieties). tomato (4,342 varieties), vegetables (706 varieties) and sweet potato (422 varieties). The TARI maintains 27.9% (13,309 varieties of total genetic stocks, including rice (3,984 varieties), soybean (3,015 varieties), fiber crops (2,522 varieties), potato (930 varieties), peanut (910 varieties) andnd vegetables (730 varieties)

466 native varieties and 67

mountainous varieties of rice are maintained by the TARI. These old native rice varieties are rarely found in the farmers' fields today. The semi-dwarf native variety Ti-chueh-wu-chien (known as Dee-geo-woo-gen) was used to develop the first improved *indica* type variety "Taichung Native No.1". Ti-chueh-wu-chien was also used as a cross parent to develop IR-8 which was regarded as the green revolution in the Philippines.

The native mountainous varieties which were mainly cultured by the aboriginal tribes of Taiwan are also rarely seen in the original places, but they are maintained by TARI as the source of genes for drought resistance.

6. Purposes of Maintaining Genetic Resources

The objectives of germplasm maintenance differ according to genetic stocks and institutions. In Taiwan, 8.8% are for breeding material, 84.2% are for preservation itself, 4.3% are for genetic studies, and 4.7% are for physiological and other studies.

7. Methods of Maintaining Genetic Resources

The duration of seed storage differs according to crop species, field condition and storage facility. The majority of germplasms are propagated by seeds, but crops like potato, sweet potato, etc. are propagated vegetatively. Some medicinal plants, tea, sisal and other perennial crops are maintained in the field.

Crop seeds are stored in cold storage room for short-term (1 year), mid-term (3 years), or long-term (5-10 years). The most popular way of seed maintenance is long term storage plus yearly propagation, which occupy 46.8% (20,667 varieties) of the total genetic stocks.

8. Genetic Homogeneity of Germplasms Maintained

Varieties of self-pollinated crops can be managed as genetically pure lines. But, varieties of cross-pollinated crops as well as of wild species are genetically heterogenous and contain different genes within themselves. A majority of genetic stocks now under preservation (58.7%) are not described as to their homogeneity. More careful observations are needed in the future. Inbred lines for producing hybrids were developed in corn, sorghum and sunflower.

9. Method of Seed Storage and Viability of Stored Seeds

(1) *Methods of seed storage*

Seeds are stored in cold storage rooms, or refrigerators with glass desicators, iron boxes or plastic bags. 74.1% (25,955 varieties) of stock seeds are kept at 5°C and 12.4% (4,346 varieties) at 10°C in cold storage rooms. Less than 1% are stored in refrigerators, 6.4% are in desicatores or iron boxes under room temperatures.

(2) *Viability of stored seeds*

Viability of seeds depends on the condition of storage. Germinability is tested frequently during the storage. When dried rice seeds put in desicators were kept at room temperatures for the first 2-6 years and at 10°C for 10 years, the seeds showed a good viability. For instance, the seeds of 2 varieties stored in desicator No. 1 had a germinability of 85-95%, 2 varieties (or 20%) still have 85-95% of germination rate and the remaining 8 varieties or 80% had the germination rates of 5-65%. However, the seeds in another desicator (No. 24) showed a germinability less than 15%.

The viability of peanut seeds usually deteriorates in a very short period (6-8 months) when stored at room temperatures. An experiment was conducted to evaluate the viability of peanut seeds stored at 10-12°C: It was found that when

peanut seeds with pods were stored for 3 years and 9 months they still maintain 84% of germinability. But when the seeds were separated from pods, the germinability reduced yearly and remained only 45% of germinability after the same duration of storage. Therefore, it is desirable that peanut seeds should be stored in the form of pods under the low temperature and low humidity conditions.

In another experiment conducted by Hu and Chung (1982), when the seeds of *Taiwania cryptomerioides* (an important timber species) were stored at -10°C to -20°C, a good germinability (60%) was observed after 3.5 years of storage. When seeds were stored at 5°C, the viability was lost in 2.5 years. When the seeds were stored at room temperatures, the viability did not last over 9 months of storage. To keep the seeds of forest trees, a subfreezing low temperature is necessary.

Since *Taiwaia Cryptomerioides* has a long natural periodicity (3-7 years) of seed production and only good crop years can produce enough quantity of seeds for planting, a long-term storage for the seeds of this short-lived species is necessary. After 8 years of storage at the subfreezing temperature of -20° C, the seeds still retain 26.7% of viability. The original germination rate was 35.7%.

10. The Minimum Quantity of Seeds Stored

The amount of seeds stored differ greatly according to the objectives of maintenance, storage facility, etc. In general, the more seeds are stored, the more desirable. However, due to the limitation of space and running expenses, in practice, the minimum quantity of seeds are preserved. The most popular quantity of seed per variety stored is 50 g for 30.7% of germplasms (8,986 varieties)

maintained. 15.7 % of genetic stocks were maintained with 100 g of seeds, and 5.7% with 200 g of seeds.

11. Recording and Processing System of Genetic Resources

A system for recording and processing data on germplasms is essential in utilizing the genetic stocks. In the past years we used the conventional method of recording system by keeping file of the record cards or keeping the informations in the seed catalogues.

Since 1978, the computerized data management system for germplasm bank has been adapted by TARI. An ACS system (Alphanumeric Coding System) is now being used, however, we are planning to change it into a DCS system (Decimal Coding System) for the convenience of comparison of the printed out data with those of other organizations in the near future. The following informations are included:

(1) General information,

Variety or accession number

Collection information (collector, date, etc.)

Nomenclature information (scientific and common)

Origin (country, state or province)

Storage information (location, date of storage, etc.)

Distribution information

(2) Organismic information

Morpho-agronomic

Genetic

Physiological

Biochemical

Environmental (cold, drought, wind susceptibility, etc.)

Pest and disease information (bacterial, fungal, viral, insect, nematode, etc.)

Rejuvenation (viability of seeds, time of storage)

(3) Use information

Including breeding, genetics, performance tests, etc.

The operation system is illustrated in the following.

Taking rice germplasms as an example, 27 informations, including agronomic, genetic, physiological and chemical characters for each individual variety are recorded on both tape and disc which serve as Master fild and Transaction file respectively. The records on the files can be corrected or renewed immediately as it is needed.

Any scientist who needs the genetic stocks possesing the specified informations should first fill-in the request form and submitted to the documentation center. The request will be processed by using the germplasm bank information retrieval program (GBIRP) and the result will be printed out in a short period of time.

12. Seed Production and Supply

In Taiwan, a system of three-step seed multiplication (breeder's seeds, foundation seeds and extension seeds) is practiced. Rice seeds are produced through this system by the Agricultural Improvement Stations and the Farmer's Associations. The government operated Taiwan Seed Service is responsible to produce seeds of upland crops (sorghum, corn, green manure crops), vegetables (tomato, radish and cabbage), ornamental flowers (carnation and gladiolus) and other tuberous flowers. The F_1 hybrid seeds of vegetables are produced mainly by Known-You Seed Company in large scale for domestic use as well as for exporting. They include watermelon, cucumber, tomato, sweet pepper, hot pepper, broccoli, cauliflower, Chinese cabbage, pumpkin, bitter melon and melon, etc.

In summary, this symposium is concerned with the present status of germ-plasm collection, preservation, documentation and utilization of various crops in Taiwan such as rice, upland crops (soybean, peanut, corn, sor-

ghum, etc.) special crops, fiber crops, medicinal crops, vegetables and forest trees. The number of crops, number of varieties preserved, seed storage facilities, seed germinability during the storage period in various research institutions in Taiwan were discussed. The present status of commercial seed production of rice, and vegetables by the government agencies and private seed company was also discussed. It was strongly recommended by the symposium that a national germ-plasm bank with modern facilities should be established to strengthen the work of preserving genetic resources.

第 一 節

引種、交換及檢疫

Section I

Seed Introduction, Exchange and Quarantine

I.1 台灣區農作物種子及種苗之引進及交換

張隆仁　謝順景

台灣省農業試驗所

一、引言

當人類走到一個地方，就把身邊的種子或種苗帶到這個地方。此種由古代傳下來的植物之傳播方式，對人類之農業發展上扮演了非常重要的角色（5）。由他國引進來具有優良性狀之作物品種或品系供為本國之育種材料之用，或經馴化後直接利用，已成為世界各國極重要的例行工作（4）。農業愈進步的國家作物種質（Germ plasm）之引進及交換愈頻繁，我國屬於此種國家之一。

我國農作物種子、種苗之引進及交換，在民國四十九年以前由各試驗場所或由私人辦理，政府並無統一機構主其事，故有若干缺點。如所帶進種苗未經植物檢疫，引進後行方不明及無完整記錄等。

民國四十八年五月間，第二屆遠東種子改良會議在日本東京召開，會決議請每一參加會議國家指定專門機構，負責辦理國際種子及種苗之交換工作，以收統一聯繫之效。根據此一建議，我政府當局即決定將此種任務交由農林廳籌劃進行，最後由農林廳指定農業試驗所經辦其事。本所奉令後旋蒙農復會補助訂定國際種子交換中心計劃，並指派專人負責，於是得以開始辦理是項業務（2）。至今已有十九年，在其間透過本中心所引進的作物種類共有432種，品種數共有11,507品種，出口作物種類共有1,264種，出口品種總數達21,213種之多（1），對本省之作物改良及敦睦邦交上貢獻甚大。茲將自民國四十九年以來本省作物種子之引進及交換成果報告於此供為參考。

二、台灣區學術性農作物種子、種苗之國際交換辦理之法令依據及管理辦法

自從專門性計劃訂立以來，所有工作之執行，均係遵照經濟部所公佈之法令（51.9.19.經臺(51)農字第14574號公佈令）及農林廳之令文辦理，其要點是將種子與種苗之輸出，嚴格劃分為商業性輸出及國際間學術性輸出兩類。兩者區分標準，乃在種子或種苗之數量差別。學術性輸出之種子，以每品種或品系在一公斤以內，種苗或種薯量在十枚以內者為限，凡超過上述數量，概視為商業性輸出。凡屬商業性輸出，概由行政院外匯貿易審議委員會依照一般申請出口貨品規定手續接受申請，至於審議之辦理，其屬於學術上供試驗或研究用種子種苗之輸出，則歸由前述輸出辦法處理。修訂之辦法並規定，學術性種子種苗之輸出，應以所公佈之品種品系清單

爲限，如因外交需要，贈送友邦政府之種子種苗，其未入清單以內者，則由經濟部與有關機關會商核定辦理。此外更規定本省之特種經濟作物如甘蔗、鳳梨、茶葉、香蕉及香茅草等五種之種子、種苗，以不輸出爲原則，如有必要輸出時，應申述其理由，呈由經濟部核准後，始得辦理出口手續。

三、種子種苗進口及出口之辦理手續

農作物種子種苗國際交換工作內容可分爲進口與出口兩部份，玆分述其工作方法之要點如下：

(一)進口

農作物品種之引進，係由各機關自行向國外接洽，或函託本所合辦。前者所引進之種子種苗有關資料，於進口後即需報送本所，以便辦理統一登記；後者所引進之種子種苗及其有關資料，於進口後即予轉送原申請機關收領辦理，其登記手續同前。

所有自國外進口之種子種苗，照規定應先由檢驗局查檢進口檢疫證明書，及有無病虫害附帶進口，經過防疫檢查，認爲無前述危險性之後，始可辦理領取進口包裹手續。此舉乃可防止病虫害之傳入，藉以維護本省農作物之生產安全。

所有新引進之種子及種苗需要登記於如下示之「農林漁牧新種引進資料卡」上記錄之。數量少的種子需先在農試所繁殖後再分配到有關場所利用，後裔繁殖材料分配情形亦記錄在此卡片之背面備查。

農林漁牧新種引進資料卡

編號：__________

學名：__________　　科　名：__________

品種名：__________

俗名：（中文）
（英名）__________

來源：__________　　數　量：__________

種源：__________

引進（分配日期期：__________　　引進（分配）機關：__________

試（現）植（養）地點：

生長及繁殖記錄：

後裔繁殖材料分配記錄

年	月	日	後裔繁殖材料	分配		年	月	日	後裔繁殖材料	分配	
				數量	對象					數量	對象

(二)出口

種子種苗之出口辦理程序，分為徵集、送檢、包裝、郵寄及登記等步驟，茲簡述如下：

(1)徵集：種子與種苗由農林廳所屬各場所供應，其徵集工作係由申請出口機關自行辦理，或由本所代辦。種子種苗，在送檢前先予以整理，及作臨時包裝處理。

(2)送檢：送檢時將擬行出口之種子或種苗連同本所依據法令所發出之證明公函及申請表格，送請檢驗局申請辦理檢疫手續，用以取得植物檢疫證明書。檢疫證明有正副本二種，正本隨同包裹出口；副本二份，一交海關查驗放行，一留本所查考。

(3)包裝：種子用塑膠袋、紙袋（或布袋及紙盒三重包裝；種苗用塑膠袋及紙盒或木箱包裝。包裹內外各附掛一紙，牌紙盒或木箱上面有詳細投郵地址，紙袋及紙牌上面均印有與國際種子交換有關之說明項目，檢疫證書裝在特別紙袋內附入包裹一同寄出。

(4)郵寄：包裹出口運送方法，除少數由個人隨身携帶出境之外，大多數包裹係從郵政航空掛號發出。如某個國家無國際航空郵政系統，則儘可能交由一般航空公司代辦，於不得已時，才由水陸寄發。當郵包發出後，即分別函覆申請出口機關，及時函知國外收件人或機關，通知包裹已付郵及其內容情形。

以上係指由本所直接處理之案件，凡僅由本所發出證明，而種子種苗由申請出口機關直接送請檢驗局辦理檢驗而取得證書輸出者，登記時均另予註明。

(5)登記：種子種苗出口即予登記，以保存完整之紀錄。

四、種子種苗國際交換辦理成果

(一)引種

1.引種總品種數

本省自民國50—68年19年間進口之學術性種子及種苗之種類有432種，包括水稻、雜糧作物、特用作物、藥用作物、油料作物、牧草、園藝作物及花卉等。進口總品種數達11,507品種之多，佔進出口總

品種數之 35.2 %（表1）。總進口之種子、種苗品種中，以雜糧爲最多，共爲 4,469 品種，佔總進口品種之 38.54 %，次爲水稻佔 26.43 %，再次爲特用作物佔 27.7 %，再次爲蔬菜 4.8 %，其他作物則佔 2.2 %（表2）。

表1　民國50—68年間進出口作物種類及品種總數

	進　口	出　口	總　數
作物種類	432 （25.5 %）	1,264 （74.5 %）	1,686 （100 %）
品種總數	11,507 （35.2 %）	21,213 （64.8 %）	32,720 （100 %）

表2　民國50—68年間主要作物之進出口品種數

	水　稻	雜　糧	特　作	蔬　菜	其　他	總　數
進　口	3,041 （26.4 %）	4,469 （38.9 %）	3,187 （27.7 %）	556 （4.8 %）	254 （2.2 %）	11,507 （100 %）
出　口	6,380 （30.1 %）	4,946 （23.3 %）	988 （4.7 %）	7,800 （36.8 %）	1,098 （5.1 %）	21,213 （100 %）

由此數字看來，本省過去19年來特別加強雜糧作物之引進。蔬菜之引種數，僅佔總進口數之 4.8 %，故蔬菜種子之引進今後尚待加強。

2.不同年度引進品種數之變化

在過去19年中，民國50年所引種者最多爲 4,584 品種，其中單單雜糧作物就有 3,034 品種之多（表3、表4、圖1）。主要因爲農試所該年由美國農部的大豆區域研究所（U.S. Regional Soybean Laboratory）引進了一批大豆種子共有2,907 品種（3），其來源包括阿富汗、阿根廷、奧地利、巴西等40多國家（表5）。此批大豆現仍保存在農試所，供本省有關場所做育種材料之用，對本省之大豆改良上有很大的貢獻。

在民國55年所引進的品種數共有1,105 種（表3），其中水稻佔 909 品種（表4），大部份係農復會直接向菲律賓國際稻米研究所引進後交給嘉義農業試驗分所作爲秈稻改良之材料。民國64年及65年所引進品種最少僅有 64及74種，其中大部份爲

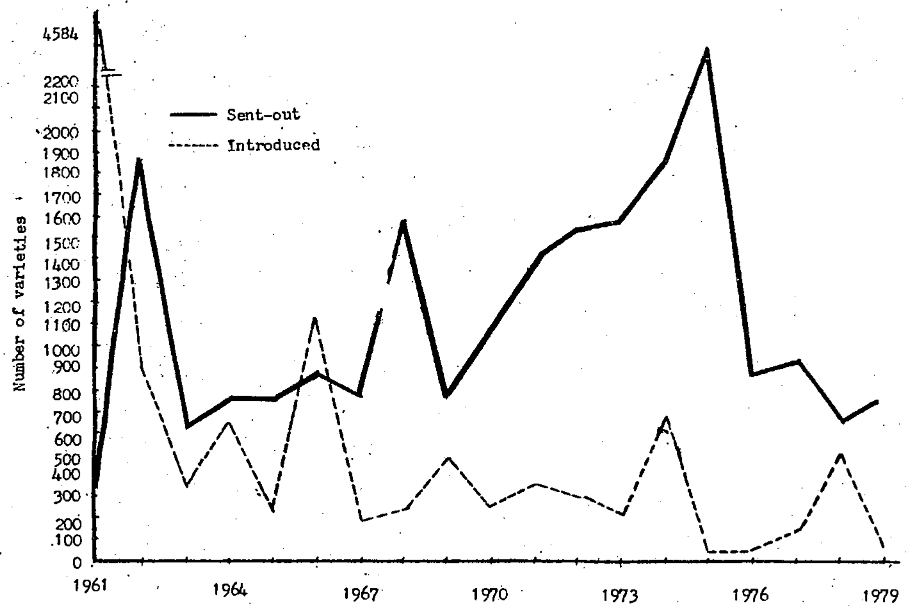


Fig.1 Changes in number of introduced and sent-out genetic stocks in Taiwan during the period 1961-1979

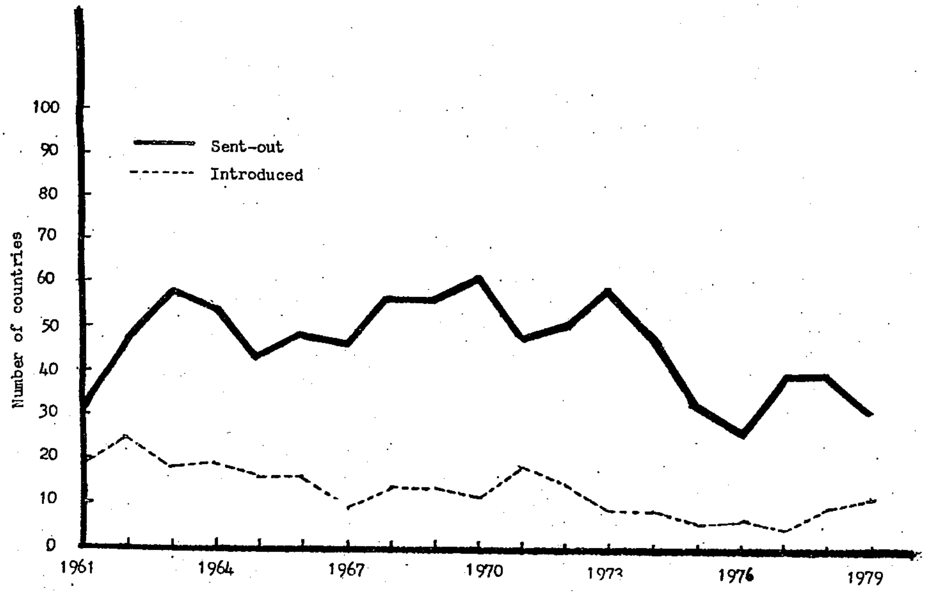


Fig.2 Yearly change in number of countries engaged in germpiasm exchange in Taiwan

蔬菜種子。由表3知，所引進的作物種類及品種數，年度之間差異非常之大，此乃因為每年各場所之作物改良之重點不同及種質之需求不同之故。

總之，過去19年來作物種子引進機關除農試所種子種苗交換中心為主外，亦有其他機關如農發會、大學各試驗場所、中非技術合作委員會透過我國農耕隊或出席國際會議之代表帶回，所引進的種子均由有關場所利用（表6）。

表3　民國50—68年間農作物進出口種類數及品種數

年度	進口			出口		
	作物種類	品種數	國家數	作物種類	品種數	國家數
50	36	4,584	19	32	395	31
51	23	878	25	38	1,875	46
52	12	382	18	32	646	58
53	18	638	19	36	761	54
54	15	246	16	34	774	43
55	16	1,105	16	31	848	48
56	11	199	9	31	786	46
57	10	248	14	71	1,571	57
58	25	486	14	85	735	57
59	12	284	12	80	1,039	62
60	11	386	19	100	1,379	48
61	30	296	15	95	1,479	51
62	61	219	9	106	1,576	59
63	36	635	9	114	1,819	48
64	19	64	6	91	2,352	33
65	19	74	7	76	867	27
66	34	173	5	78	891	40
67	23	487	10	67	649	40
68	21	123	12	67	770	32

表4　民國50—68年間水稻、雜糧、特作、蔬菜及其他作物進出口品種數

年度	進口品種數					出口品種數				
	水稻	雜糧	特作	蔬菜	其他	水稻	雜糧	特作	蔬菜	其他
50	256	3034	1218	34	42	102	82	101	87	23
51	89	150	597	35	7	1507	161	92	70	45
52	59	192	112	0	19	176	87	86	232	65
53	77	306	247	3	5	255	109	93	228	76
54	33	45	127	31	10	135	174	55	311	99
55	909	17	160	11	8	141	314	51	301	41
56	80	0	116	2	1	196	218	33	300	39
57	187	8	73	9	7	146	877	30	425	93
58	231	3	222	17	13	125	141	43	392	34
59	7	87	120	12	22	179	180	88	552	04
60	320	37	22	4	3	286	139	50	843	41
61	59	33	84	67	53	492	216	37	705	29
62	97	2	26	61	33	414	162	74	847	79
63	540	16	5	68	6	387	621	30	696	85
64	13	2	1	46	2	1247	475	24	534	72
65	3	0	5	66	0	204	238	24	312	89
66	74	30	24	31	14	272	206	55	308	50
67	7	427	18	34	1	44	197	10	347	51
68	0	80	10	25	8	72	329	12	310	47

表 5　民國49年引進大豆品種數

品種來源	品種數	品種來源	品種數
阿富汗	4	日本	589
阿根廷	5	韓國	418
奧地利	2	馬來亞	2
比利時	106	莫三鼻克	4
巴西	6	琉球	4
緬甸	3	巴基斯坦	4
加拿大	17	秘魯	6
中國	869	非律賓	10
哥斯達黎加	1	波蘭	2
薩爾瓦多	1	南非	23
英國	1	南羅得西亞	1
法國	108	蘇利南	10
德國	25	瑞典	41
瓜地馬拉	2	泰國	10
荷蘭	20	土耳其	5
香港	1	美國	226
匈牙利	4	俄國	14
印度	83	委內瑞拉	1
印尼	21	南斯拉夫	6
以色列	15	不明	236
意大利	1		
總數			2,907

表6　50—68年間台灣之作物引種機關及利用機關

作物種類	引種機關	利用機關
一、稻 （秈稻 稉稻 陸稻 野生稻）	農試所國際種子交換中心、嘉義分所、農復會、出席遠東第三屆種子會議代表帶回、經濟部、中非技術合作委員會、農林廳	農試所、嘉義分所、台北場、新竹場、台中場、台南場、高雄場、台東場、花蓮場、台大、興大、中研院植物所
二、雜糧作物 （大麥、玉米、甘藷、大豆、落花生、小麥、高粱、燕麥、春麥、小米）	農試所種子交換中心、嘉義分所、台東場、農林廳、農復會、出席遠東第三屆種子會議代表帶回、台大、中非技術合作委員會	農試所、嘉義分所、台北場、台中場、台南場、花蓮場、台東場、朴子玉米中心、鳳山試驗分所、植保中心、興大、台大
三、特用作物 （草棉、亞麻、黃麻、苧麻、美洲土荊芥、青相子、黃蓮、玄參、人參、白芷、當歸、川芎、益母草、黃芩、毛地黃、桔梗、太陽麻、綠肥、牧草、蓖麻、木棉、鐘麻、泰國麻、瓊麻、苦勞豆、山茱萸、龍膽、細辛、麥門冬、芍葯、五味子、紅花、雜纖維、油菜籽）	農試所種子交換中心、台南棉麻分所、台中場、出席第三屆種子會議代表帶回、農復會、經濟部、中央信託局、新裕興公司	農試所、士林分所、台南棉麻分所、台北場、新竹場、台中場、台南場、台東場、花蓮場、種苗繁殖場、畜產研究所、農復會、台大、霧社及梨山二農場、全省各大牧場、新裕興農場、見晴農場

作物種類	引種機關	利用機關
四園藝作物 （蔬菜、花卉、果樹等）	農試所、士林試驗所、鳳山試驗分所、亞蔬中心、農復會、興大、農林廳、經濟部、中非技術合作委員會、農業發展有限公司、富農種子行	農試所、鳳山分所、士林分所、嘉義農試分所、種苗繁殖場、台北場、新竹場、台中場、台南場、高雄場、台東場、花蓮場、魚池茶試分所、亞蔬中心、興大、台大、農林廳、高雄大同合作農場、竹田大同合作農場、隘寮大同合作農場、福壽山農場、富農種子行

㈡出口

本省過去除每年進口許多種作物種子以外，亦由於外國之索取或我國援外農耕隊之需要出口種子種類非常之多。在過去19年來出口之品種數有21,213種，佔進出口總品種數之64.8%之多（表1），其中蔬菜最多，共為7,800品種佔全出口品種之36.8%，水稻次之佔30.1%，什糧再次之佔23.3%，特用作物最少僅有4.7%（表2）。

就不同年度之作物種子出口情形而言，以民國64年出口最多共為2,352品種，其中出口水稻1,094品種（沙烏地阿拉伯）及玉米320品種（尼加拉瓜）均供我國派赴該國之農技團使用。次為民國51年共出口1,875品種，其中水稻1,494品種供我國當時之農耕隊（利比亞、多明尼加共合國、獅子山共和國、巴西、阿根廷、玻利維亞、達荷美等）之用。

就54年來說，出口作物有34種，計有水稻、陸稻、玉米、大豆、花生、小麥、小米、高粱、甘藷、蓖麻、亞麻、苧麻、黃麻、鐘麻、泰國麻、甘蔗、藥草、牧草、蔬菜、香瓜、西瓜、木瓜、果樹、花卉、樹木等共774品種，輸往43個國家，其中以水稻、大豆、蔬菜輸出最多，輸往非洲國家者佔其中之一半。

民國57年出口總品種數為1,571種，其中水稻142品種、玉米564品種，大豆150品種、花生117品種，以輸出非洲國家為主。

在民國59—63年之5年間有1,000—1,800品種以上之種子輸出，以蔬菜為主（甘藍、胡蘿蔔、花椰菜、甜瓜、白菜、茄子、豇豆、青花菜等）。另有玉米、大豆、水稻等，以輸往非洲、南美洲、澳洲及亞洲其他國家為主。在過去19年中本省

輸至美國、日本及歐洲之品種數不多，我國與蘇俄、東歐及其他共產國家均無種子交換之來往。

五、結論

台灣區農作物種子種苗交換中心成立以來已有19年之時間，在開始辦理之初有關法令曾多次修正，辦理程序亦諸多變更。到民國51年9月經濟部公佈了台灣區學術性農作物種子與種苗輸出管理辦法後，始有確實法令可循，工作情形順利。到目前爲止，本省透過本中心所引進的農作物品種數爲11,507種，出口交換用之品種幾爲進口品種之一倍達21,213種之多。過去所引進的種質均由本省各研究機關及學校廣爲利用。利用此等種質爲材料研究結果每年均有水稻、雜糧作物、特用作物、蔬菜及果樹之新品種之育成及推廣，對台灣農業經濟之發展頗有貢獻。過去所引進的種質中，直接應用推廣者所佔比例不大，但每一種質多少帶有有用的性狀，或目前並不重要但日後變爲非常重要之性狀者甚多。例如30年前所保存的作物單元體被認爲毫無利用價值，但今日由於組織培養技術之發達，單元體在育種上之利用價值大大地提高。

如前所述，過去本省所引進之作物種類及品種數每年遠較出口者爲少，所以本省將來之引種工作尚待加強，尤其需引進台灣過去未有栽培的新興作物，如各種能練製酒精或油分之工業用作物，澱粉作物、耐旱耐瘠之深根作物等。本省過去主要向美國、亞洲、非洲等國家引種，將來需擴大引種範圍包括西歐及東歐地區在內。

本省過去輸出之種子、種苗除供給各國之學術機構研究外，大部份供給吾國派遣至沙烏地阿拉伯、南美洲及非洲之農耕示範隊使用，對敦睦邦交有極良好的效果。

今後我國有關試驗機關應加強作物之保存繁殖，對出口用之種子與種苗在種類與數量上能應事實需要，而能表示我國在國際間之合作精神，更能提高我國的信譽。本中心自開始到目前每年承農發會給予經濟上之補助及技術上之協助，工作才能順利進行，謹誌於文末以表謝意。

參考文獻

1. 農作物種子與種苗國際交換年報，民國50—68年，台灣省農業試驗所出版。
2. 謝順景　1965　台灣農作物種子與種苗國際交換中心簡介，中美技術第10卷第4期1～4頁。
3. 鄭玉威、詹國連　1965　台灣引進大豆品種誌、台灣省農業試驗所特刊第五號1～4頁。
4. Allard R.W. 1964 prinicipIe of Plant Breeding John Wiley and Sons. Inc. P19-29.
5. Muramatsu M. 1975 The basic significance of plant exploration and Collection, and some technical considerations, Gene conservation, JIBP Synthesis Vol. 5 P17-25.

討　論

張武男：請問本省歷年引進品種的材料中，仍然繼續保存的數目(百分率)大約多少？

謝順景：因爲各種子種苗引進利用之機關拿到材料後，即很少向引種機關提供有關之利用情形的資料，因此沒有正確之資料可查，不過由全省各場所品種保存數之紀錄來判斷，大概有90%左右之品種仍在繼續保存中。

詹國連：關於個人利用出國之便，自國外携帶種子回國，有許多不便之處，可否請在合理範圍內，訂出一個可行之辦法，既可達到引種目的，又不違背檢疫法？

謝順景：最好能在當地國消毒種子，完成檢疫手續後再携帶回國，即可順利過關；否則如三年前一位政府高級官員利用應邀前往賴索托王國之便，引進一些牧草種苗，即因沒有當地之檢疫證明不能過關，在機場被燒毁。但若利用出國之便，偸帶進極少量的種子回國，最好在種植前先將種子消毒後，隔離栽培一段時間再正式利用。

I.2 台灣林木種子之引進、儲藏及生產

胡大維　鍾永立　楊武俊　何政坤

台灣省林業試驗所育林系

一、引言

本省的木本植物種類繁多，就是常用於造林的也有數十種，每一種種子的生理特性有很大的差異，並且林木的生長期長，體形高大，常有間隔一年或數年結實的現象，在天然林狀態下，受環境因子的影響太大，很難控制其生產，所以為了配合造林業務的實施，對於林木種子的採集、處理、儲藏及發芽促進等研究工作，都要加強進行。

二、林木之引種與交換及資料之蒐集

(一)近年來引種概況

為了擴大本省林木種質基礎，及配合業務的需要，林業試驗所自民國六十二年起陸續對速生、抗風、耐鹽、藥用及觀賞等樹種做有系統之引種，歷年來所引進的林木種子包括不同的種源和品系如表一所示：

表1：本省近年來林木種質引進之成果

年度	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	共計
種源和品系	178	210	150	111	60	99	150	436	1394
包含國家數	11	17	13	7	14	20	17	22	
主要目標	觀賞	藥用觀賞	藥用速生	觀賞速生藥用	藥用速生	藥用速生	藥用觀賞速生	觀賞豆科(速生)耐風旱	

種子來源或係與研究機構交換，或向種苗商購買。

(二)設立林木種子庫，加強種子交換

林業試驗所林木種子研究室為保存本省優良之林木資源，並促進國際間種子之交換，自1978年年起設立林木種子庫(Tree Seed Bank)將全省重要林木種子採集儲存，編成名錄，分寄全球各植物園及研究機構，免費備索，提供優良的試驗材料(如附錄)。截至目前為止，在兩

年期間，來函索取或交換種子之公私機構，遍及 29 國，共計贈送 249 種次，其詳細資料如表2：

表2：本省 1978～1980年間林木種子分贈情形

地　　區	歐　洲	亞　洲	非　洲	澳　洲	北　美	南　美	共　　計
索取種次	227	7	2	3	7	3	249 次
索取國家	21	2	1	1	1	3	29 國

㈢種子資料之蒐集

自 1973年起即向國外各植物園及研究機構保持聯繫，多年來蒐集所得種子名錄（包括草本及木本）資料如表3：

表3：本省自1973 年所蒐集種子名錄數

地　　　名	歐　洲	亞　洲	非　洲	澳　洲	北　美	南　美	共　計
種子名錄本數*	192 (250)	13 (19)	8 (13)	9 (11)	23 (40)	4 (6)	249 (339)
包括國家數	21	4	6	1	2	4	38

＊括號內數字包括不同年度之種子名錄本數。

種子名錄中所包括之種子種類甚多，其中不乏寶貴資料。如能充份善於利用，將有助於植物資源之開發，以達農業增產之目的。

三、種子之保存、貯藏與紀錄

㈠林木種子冷藏庫之設置與設備

林業試驗所於民國四十六年元月，設立本省第一座林木種子冷藏庫，設置目的為儲藏豐年所採之重要造林種子，以調節歉年之需要。庫內5°C庫房之容量約為 116 m^3，0°C者為 16 m^3 －15°C者為32 m^3，另有－20°C 之冷凍櫃 8 個（容量共為 5,000 公升）。主要冷藏樹種為台灣杉、紅檜、扁柏、肖楠、杉木、香杉、台灣二葉松等，近 5 年來，貯藏範圍已擴及本省之其他固有樹種或屬稀有樹種，或為有觀賞價值或屬特殊用途者，均不斷採集妥為保存。

㈡長期儲藏試驗

由於林木結實有極為明顯的週期性，且兩次豐年間相隔一年至數年，長短不一，歉年時種子供應不足即會影響到年度造林計畫。因此對品質優良種子的長期儲藏工作，將是保證造林計畫順利完成的先決條件。林試所為求了解不同儲藏方法，對保存種子活力之效應，曾選定重要造林之針葉樹種，如台灣杉、香杉、肖楠、紅檜

、扁柏、杉木及松類等種子進行不同含水率，不同儲溫在不同儲藏期後之活力變化。由初步結果顯示－20°C 具有甚佳之效果。應用此一方法，可確保造林種子供需之平衡。此外對經長期儲藏後對苗木生長之影響，亦在進行有關試驗中。對其他濶葉樹種如楓香、台灣黃蘗、泡桐類、銀合歡、櫸、樟、黃藤及鵝掌藤等亦進行儲藏研究。

四、種子發芽促進試驗

甚多樹種種子具有休眠現象，如何能打破此休眠現象，而促進其發芽，不僅在育苗時具有重要性，即在實施發芽檢驗時，亦有其重要性，林試所對這項問題，亦視工作之需要，隨時實施研究，如以變溫處理，可以完全克服台灣黃蘗及山黃麻的休眠現象，切割處理則可使杜仲種子充份發芽，而銀合歡種子則需以熱水或磨破處理始能有迅速的發芽。

五、種子之生產與供應

㈠採種：本省大宗林木種子之採集，均係先由各林管處編列造林預定案，預定年度需要之樹種及數量，報送林務局，再由林務局彙集計算全部需要量後，在生長該種母樹之林管處發包雇工採收。採得之種子視供需數量而作適當調節分配。但因林木種子普遍受結實豐、歉年之限制，大部分樹種，絕難依預定數量採收，致歷年均有過或不及的情形發生。採種母樹，除一般幹徑較小及枝下高較低之濶葉樹種外，大部份針葉樹類高達 20～60 公尺，幹徑多在 60 公分以上，故其爬樹採種，必須雇用年輕力壯而技術熟練之工人，使用馬蹄型「交釘」上下，工作極艱苦而危險，平地人甚少勝任或願意從事，唯有部份部落之山胞却樂於此一行業。本省主要造林樹種採集期約在10.月上旬至12.月下旬之間。由每日採收之毬果攜回營地散佈於有覆蓋之地面陰乾，並去除雜物，再由採種公司彙集運回平地處理並萃取種子。林試所近年來均派人員赴現場配合採種工作，對採種母樹特徵及生育地概況隨時予以記錄，並對商品種子亦隨時採樣，檢查其發芽率及含水量，以供種子儲藏及播種育苗時之參考。

㈡母樹林與種子園現況：

1. 林務局鑒於重要經濟樹種天然母樹日漸減少，遂自民國六十一年起，會同林試所及有關機構分赴全省各天然林廣設母樹林保留區，歷時三年完成，計全省保留母樹共 31 種，面積約 6,231 公頃，全部株數合計 23,138 株，作為今後生產造林種子之用。

2. 繼母樹林之後，林務局亦由各林區進行營養系種子園之設立，種子園係由選得之優良表型樹（Phenotypes），剪取接穗，實施嫁接，用嫁接苗栽植而成，希望能生產大量品質優良之種子者，目前已完成之種子園，包括林試所設置者計有香杉、台灣杉、台灣二葉松、琉球松、肖楠、紅檜、扁柏、牛樟及擦樹等共有十餘處。其中二、三處已可生產少量種子，多數

則尙未開花結實。例如台灣杉，於民國五十五年在台大實驗林有水坑以嫁接苗設置0.45 公頃之種子園，約在設置後第7 年開始有雄花分化，至目前已16年尙未見雌花分化，故未能達成生產種子之目標。另有銀合歡，因其一年生時卽可大量開花結實，故雖於五年前才開始對新品系銀合歡加以引進，現時已有多處造林地可以生產並供應大量種子。

㈢造林用種子之種類、數量與價格：本省重要造林種子，因受前述結實豐歉年之限制，種類、數量及價格俱年有不同。但就其大宗者概括言之，首推台灣杉售價最昂，每公升（下同）達新台幣3,000元，次爲香杉、肖楠、售價約爲2,800元，再次爲楓香、摩鹿加合歡在1,200～1,500元之間，其餘紅檜、扁柏、高山松類、冷杉、雲杉等約爲800～900元。銀合歡、杉木、木油桐、相思樹等則屬低售價者（500元以下）。至於年需要量，因民間造林面積頗不穩定，故數量難予估計。公有地之造林，雖亦隨樹種及造林面積而異，但大部均屬小粒種子，其年使用量大致在5,000至10,000公升之間。

討　論

謝順景：請說明林試所之冷藏庫設備、溫度及儲藏條件等？

胡大維：貯藏室分5°C、0°C及－15°C等三種，冷凍櫃爲－20°C，空氣中濕度75％～85％，種子含水量視種子種類而異，一般針葉樹多在10％以下，如儲藏條件適合，種子活力長以保存十年以上；濶葉樹則各種種子需要條件不同。

謝順景：林試所目前主要保存栽培品種爲主，台灣目前有很多不是很重要的野生種標本，其是否也在種源保存之計劃範圍內？

胡大維：除重要造林樹林外，很多野生的非造林樹種也在採集、儲存，並進行各項硏究。林試所主編的"Tree Seed Inventory"（1980～1981），卽包括94種（Species）木本植物之153型（Seed lots）供爲交換及試驗之用。

I.3 台灣種子種苗之檢疫及檢查

李 賢 德

經濟部商品檢驗局

一、前言

檢驗局對進口植物種子種苗採取必要的檢疫措施旨在防止危險病蟲害的入侵，保護國內農作生產之安全，對外則配合進口國家檢疫規定與要求，維護國際信譽便利產品之輸出。茲將檢驗局辦理進出口種子種苗規定簡介於後。

二、進口種子種苗檢疫規定

(一)禁止輸入部份

(1)甘藷屬(Ipomoea)、牽牛花屬(Pharbitis)、旋花屬(Calystegia)、山薯(*Dioscrea japonia*)—禁止地區：夏威夷、美洲及紐西蘭(因發生甘藷象鼻蟲 *Euscepes batatae*)。

(2)柑桔—禁止地區：美國、法國、巴西、阿根廷、菲律賓、南非、印度、希臘、意大利、西班牙、土耳其等(因發生 Psorosis, Tristeza, Exocortis, Xyloporosis, Stubborn virus, Greening, Vein, enation, Impietratura, Leaf curl, Satsuma dwarf, Cristacortis, Ring spot, Mal Secco)

(3)甘蔗—禁止地區：澳洲、馬來西亞、菲律賓、南太平洋地區、印度、巴西、南非、埃及等(因發生 Fiji disease, Gumming disease, Streak disease)。

(4)香蕉—禁止地區：南美洲、夏威夷、模里西斯、非洲大部份地區、南太平洋地區、馬來亞群島、菲律賓群島(因發生 Roxana disease, Moko disease, Panama disease)。

(5)生植物之地下部(但蘋果、胡桃、葡萄、玫瑰、香石竹、馬鈴薯、蔥、牛蒡、慈菇、芋、大蒜、仙人掌、芮、鬱金香、風信子、羊齒、蘚苔、地錢、櫻花屬椰子科及其他花卉球莖等除外)—禁止地區：非洲、澳洲(New South Wales 及 North Queensland)，北美(加拿大除外)、印度、牙買加、巴西、埃及、南太平洋地區、夏威夷群島、馬來西亞、菲律賓、泰國等(因發生穿孔線蟲 *Radopholus similis*)。

(6)馬鈴薯及其他茄科植物—禁止地區：中東地區、歐洲、美洲、澳洲、南非、南美洲之大部份地區、日本、印度、中美洲(因發生 Potato Wart, Golden nematode, Tobacco blue mold)。

(7)樹薯—禁止地區：非洲、印度(因發生 Cassava mosaic virus)。

(二)限制輸入項目

(1)由流膠病（Gumming disease）發生地區進口玉蜀黍及高粱需檢附輸出國檢疫證明，證明未染流膠病且非產自流膠膠病發生地區。

(2)由Colorado beetle, Potato tuber moth 發生地區進口馬鈴薯、茄子、番茄、菸葉及其他茄科植物需檢附輸出國檢疫證明，證明未發生該害蟲或在輸出前先經適當之燻蒸處理。

(3)下述種苗（種子除外）需檢附輸出國檢疫證明，證明未染下擧各項病害，未註明該檢疫要求或經檢疫有罹染危險病害之嫌疑者，應施行隔離檢疫。

①蘋果屬（*Malus* spp.）— Proliferation virus, Ring spot virus, Rosette Virus

②從日本進口桑屬（*Morus* spp.）— Mulberry mosaic virus Witches' broom

③桃、杏、李、櫻桃、櫻花等屬（*Prunus* spp.）— Cherry buckskin virus, Peach yellow virus, Phony peach, Peach mosaic virus

④梨屬（*Pyrus* spp.）— Proliferation

(5)由澳洲、義大利、紐西蘭、南非進口薔薇屬（*Rosa* spp.）— Rose wilt virus.

⑥由歐洲進口葡萄屬(*Vitis* spp.) — Vine mosaic virus, Pierce's disease.

⑦a 百合— Lily curl stripe virus, Lily rosette virus.

b 唐菖蒲— Gladiolus speckle virus, Gladiolus mottle virus.

c 大理花— Dahlia mosaic virus.

(4)可可椰子種實：

①海地、牙買加、美國佛州、坦尙尼亞— Lethal yellowing

②迦納、多哥— Kaincope disease

③菲律賓— Cadang-cadang

④蓋亞那— Bronze leaf wilt

⑤南印度— Root wilt disease

⑥關島— Guam coconut disease.

⑦斯里藍卡— Leaf scorch disease

(三)檢疫方法

(1)隔離栽培觀察。

(2)檢定植物之接種檢查：

①汁液接種—如Potato virus X. Y. M. S. A, Plum pox virus

②稼接（grafting）—如Peach mosaic virus, Phony peach 等

(3)電子顯微鏡檢查：— Virus, Mycoplasma, Rickettsia

①DN法— Plum pox virus, TMV

②純化後之 negative stain — Strawberry latent ring spot virus, Rose mosaic virus

③超薄切片法：Phony peach
Peach yellow
Cherry mosaic virus
Apricot ringpox virus
Almond mosaic virus

(4)血清診斷。

三、出口種子種苗檢疫

出口因係配合輸入國之檢疫規定與要求辦理，只要符合輸入國檢疫條件卽予放行，惟由於各國對輸入種苗之檢疫較爲嚴格，故交換時似宜愼重。例如美國聯邦植物檢疫法令37號（Plant Quarantine No.37）明定輸美種子種苗之檢疫對象及其範圍，非常完善，故與美方交換種苗時須先參閱該法令規定。另日本對進口溫帶果樹種苗、花卉、馬鈴薯等檢疫亦甚嚴，輸入前須經隔離栽培觀察，留檢期間未發現危險病蟲害後，始得移出栽植。其他法德等歐洲國家亦大多着重溫帶果苗、花卉、馬鈴薯之檢疫。澳洲不但嚴加限制果蔬種苗之進口，亦禁止果蔬種苗在州際間移動。

四、種子品質檢驗

凡進出口種子超過二公斤以上者，依國家標準（CNS）概應辦理品質檢查，爰特將其檢查之對象項目提要擧述如次（詳可參閱國家標準所訂各項種子詳細標準）。

種子種類 / 檢查項目	農藝作物種子 (Crop seed)	蔬菜種子 (Vegetable seed)	林木種子 (Tree seed)
發芽率（%）	70 － 80	65 － 85	5 － 8
純潔率 %	97 － 99.3	95 － 99	94 － 100
1. 無生命雜質	0.5 － 2.0	0.3 － 2.0	－
其他作物（包括雜草）種子	0.2 － 0.4	0.1 － 0.5	－
2. 水份含量%	9 － 13	10.5 － 14	－

五、結論

爲防止國外危險病蟲害之侵入並配合種子種苗引種需要計，凡引進前請先逕洽檢驗局採取適當之防疫安全措施。另供交換之出口種子種苗亦請先洽詢對方或會洽檢驗局瞭解輸入國檢疫規定，使交換種苗得以安全輸往以達交換之目的。

討　　論

郁宗雄：台灣蔬菜種子生產時期與消費國播種時期相當緊迫，爲配合種子能順利趕上時間出口，增加國際間競爭能力，種子出口檢驗可否仿照汽車委託檢查辦法，由檢驗機構審查種子商之發芽試驗設備及人員，如認爲合格者准其自行或委託檢驗，或者抽樣後先准予出口，然後發芽試驗結果，如發芽率不合格時，再追究責任予以處分，謹予參考。

李賢德：據我所知目前檢驗局正推動工廠自行品管之工作，即將工廠分等級進行此項工作。因此郁先生之建議，我將轉致我們局長作參考，不過還是希望藉此會議有所決議，再建議施行。

林俊義：如果我們向非洲地區引進血清檢定確定無 Cassava Mosaic Virus ，而且由組織培養分離而成之試管小植物，但此小植物爲列入禁止輸入項目，則是否仍然可以申請輸入？

李賢德：禁止輸入項目雖經鑑定無 Cassava Mosaic Virus ，但依法仍不准輸入，惟可專案向檢驗局申請輸入許可。

林俊義：關於檢疫方法之第(1)項隔離栽培觀察，未知觀察圃設於何處？是否有環境控制，時間多久？

李賢德：檢驗局在汐止有圃場及可控制溫度之溫室，其他如進口業者提供之圃場，經審查符合要求者，亦可認定。惟對特殊作物如甘蔗、茶樹、鳳梨、柑桔、香蕉等仍須在汐止隔離栽培。本局目前正朝著依病毒之特性綜合診斷，對 Gladeolus 等進口後均在業者提供經審查限定之地點留檢。儘可能作到無傳播蔓延病菌之地步。

林俊義：檢疫方法中病菌（非絕對寄生菌）之培養基分離（組織分離）是是否亦列入方法之一？

李賢德：病菌蟲害均列入檢疫之列，檢驗局在汐止有植物病菌試驗室。

何妙齡：於試所葡萄枝條引種，經商品檢驗局檢疫通過進口，經過二年後出現類似病毒之病徵，目前並有蔓延之跡象，請教目前採用何種方法檢驗葡萄枝條毒素病？以及應否增加病毒血清檢疫以增進檢驗之正確度？

李賢德：1.有關葡萄枝條毒素病之檢疫方法，除了進行隔離栽培觀察外，應檢定植物之稼接測定，此外尚可利用顯微鏡觀察或血清測定加以檢疫。

2.血清測定確可增加正確度，唯此檢疫法之實施時每一病毒需其相對的抗血清，因此對於多種病毒之檢疫時人力、財力、技術上有其困難。

I.4 美國植物引種體系與引種對其農業之貢獻

林　學　正

台灣省農業試驗所

一、前言

在未有系統的農業建立以前，史前人類從事著無組織、無目的的植物探尋工作。漁夫、獵人追尋食物，只爲滿足飢餓的需求而已，隨著初級農業的建立，也有了眞正的植物引種—將野生的品種引入人們的園中。雖然農業的栽培已有固定的作物存在，但人們並未完全放棄搜索追尋新品種的工作。文明的壓力使人們到處移民，人們帶著植物同行，因而成功的完成令人驚喜的引種工作。如今重要的作物如麥、薯鈴薯、咖啡及橡膠的分佈，早已離原產地很遠了。

美國引種的歷史始於土著的流浪，他們由熱帶地區帶去了現在認爲是本地的作物，如玉米、南瓜、豆類等。其實美國除了一些原產作物，如向日葵、越桔和胡桃等外，其他皆來自外地，甚至這些原產作物也需由野外引到田園中來馴化。(5)

在美洲大陸被發見的早期，移民者及探險家由舊世界帶去了種子和植物，馬鈴薯很快的在美國各地種植即是一例。移民者逐漸定居，帶來了更多的果樹、觀賞植物、花卉、纖維及雜糧作物，這樣的引種與品種收集對美國農業的貢獻是無法估計的。此時一些於美洲被發現的植物品種，也被大量收集引入歐洲大陸，但正規而有系統的植物引種起於 1862 年，美國政府成立農業部，迄今已有百餘年的歷史，其建立有關引種、檢疫、鑑定、試驗、繁殖、推廣的制度甚爲完善，值得效法(7)。本省目前尚無一專責機構進行引種事宜，期以本文喚起農業界人士的注意，並供決策單位之參考。

二、美國聯邦參與植物引種

1827年美國總統 John Q. Adams 最早洞悉植物引種的重要性，他指示駐各地的領事，將罕見的種子與植物寄至華盛頓，以便作適當的分配種植。 12 年後(1839年)美國國會通過了第一筆農業預算1,000 元，主要是供收集及分配種子用。此後農業計畫逐漸增加，終於1862 年成立農業部，成爲政府的一個獨立機構(7,5)。

農業部成立後，引種工作日增，於是在 1897 年成立了一獨立單位負責此項工作，命名爲外來種子與植物引種室(Office of Foreign Seed and Plant Introduction)，後改爲外來植物引種室

Office of Foreign Plant Introduction)，後又改爲植物搜索與引種科(Division of Plant Exploration and Introduction)，附屬於農業生產局(Bureau of Plant Industry)，1953年廢除了農業局，改名爲植物引種組(Section of Plant Introduction)，目前名爲種質資源研究室(Germplasm Resources Lab.)，簡稱爲種源室，歸隸於農業部，名字雖改，其執行任務仍一。該室主要任務是搜尋種源及交換有用的植物。從1898年開始至今，引進的每一植物皆有一引種編號(Plant Inventory Number，簡稱PI No.)，記載植物之特性，以利利用。日後有關該植物的生育特性調查及育種報告，皆冠以引種編號，以便確知材料之來源並與引種記錄卡內敘述的植物命名及生育特性相引證。又植物引種編號也被用於索取該材料的號碼(7)。

三、美國種質資源研究室的組織及職掌

種源室是美國農業部(USDA)所屬農業研究處(Agric. Res. Service)植物遺傳和種質研究所(Plant Genetics and Germplasm Institute)內的一個單位，常設有植物搜索採集人員於國外，並與美國植物檢驗局合組成立一植物檢驗站(Plant Qurantine Station)於華府市區負責管理出入美國的植物材料。該室管理4個聯邦植物引種園(Feederal Plant Introduction Gardens)及5個地區引種站(Regional Plant Introduction Station)及1個區間引種站(Interregional Plant Introduction Station)。其中近華府的Glenn Dale聯邦引種園設有植物通關後的隔離檢疫繁殖設備，爲必須行隔離檢疫的植物材料作妥善的照料。種源室的工作有二：(1)引入世界各地的新植物並栽培之。(2)試驗有潛力的引進植物。該室的引種專家執行整個引種程序。即計畫探尋種源，安排交換或赴國外採集、記錄及分配新引進植物去檢疫繁殖等等，並主動的去獲得供應各地區試驗研究人員所要求的植物材料。由於政府援外技術計劃的資助，使探索植物工作更具效果，目前該室已成爲各作物種源庫中心，他們盡力供應國內外研究機構引種上的需求，並與國外有了互惠的合作或協助，使植物引種搜尋工作更能順利進行。

甲、植物引種

a.植物的取得與探尋：大部份植物材料由國內外經通信、交換、購買或贈與等方式取得。這些材料是經愼重的考慮引進的，可被用於直接利用或作育種材料。只有少數是來自旅行家，外國工作者及政府友善的國際交換。

植物探尋是種源室重要的活動之一，原產地的探尋帶來了重要且有價值的引種。如栽培作物的野生類緣，本地生長的品種或品系具有適於育種家所需的基礎特質者，有些植物尙具有成爲新作物的潛力。探尋人員足跡遍及世界各文明角落去尋找所需要的植物。探尋工作的優先次序乃根據某特定作物需要及重要性來決定。急迫

的需要有時來得很突然，如美國主要小麥品種得了銹病15B，育種家需要盡可能得到所有的抗病品種，基於此，種源室立刻特別派出一位探尋家前往衣索匹亞（Ethiopia ）一個抗銹病的著名中心，在那兒找到了抗銹病的母株。又如甘藷內部木栓化的病害，對美國南部的生產造成威脅，育種家需盡快的找到抗病品系，這項任務又落在種源室的肩上了，植物學家及園藝學家組團去大安地列斯（ Greater Antilles ），該處是甘藷的種源分布中心。

大多數探尋工作乃起源於州或聯邦農業實驗站工作人員的需要，由區引種站的負責人提出，國家種源聯合委員會（ National Germplasm Coordinating Committee ）決定去何處探尋，收集何物及探尋的先後順序。自1948 年起植搜索家已旅行了各栽培作物的原始中心，如西巴基斯坦、阿富汗、愛爾蘭、土耳其、印度及蘇聯鄰近地區去搜索果樹、蔬菜、豆類、牧草及穀類等原種，育種家必須由世界各地得到新種源，主要的理由是有了足夠而正確的材料，才能創造新的品種。而園藝種源庫最大的來源是栽培作物的原始中心，在這些原始農業的山區，已有上千種的原始作物被美國或聯合國的農業機構所得到，由於這些原產作物的供應解決了許多農業上的困難。近年來，現代的品種已在原始中心漸取代了原來栽培品種，當現代作物品種在世界各地的原始中心建立時，我們的農業就該小心了，因原始中心將無法提供更多的變異來源，但我們卻無法放棄這些原始作物，故積極的去尋求種源乃是當務之急。

b.檢疫與登錄：不論種源室以何種方式將植物引入美國，在早期皆需送到由農部設立名爲" Ellis Island " 的檢疫站(Plant Inspection Station ）去檢疫。該站座落於華盛頓西南區第12街 224號(6)。1912 年植物檢疫法案通過後，植物檢疫站改設於農部農業研究服務處的東區，可就近與種質室的引種工作相配合。任何進出美國之植物材料，若由此站進出，是較易到達其目的地。種源室無權利決定是否讓外來的植物通過美國海關口，只有農部的植物檢疫部門有此權利，以免帶進有病虫害的植物。但種源室是唯一可以引進全部植物材料的機構，甚至可引進帶病原體的植物供病理學家研究，但需在農部秘書處協調指揮及檢疫部門監督下，方可進行(4)。當植物引種的包裹到達檢疫站時，種源室與檢疫站人員共同開啓包裹，將包裹內的材料給編上引種植物號碼，以便盤點及歸檔，再檢查引進材料的病虫害情形，檢疫人員可命令引進材料行隔離檢疫，或燻蒸處理或銷毀之。有些引進植物材料通過檢疫，可直接送給要求引進的機關或私人團體或區引種站。如果引進的植物材料經評估認爲無法馬上被利用者，則送至種源室所管的4個州立引種園之一去作觀察、繁殖試驗。除了植物引種編號必須登錄外，其餘資料也須加入種源室的資料檔案中，這些資料隨最初收集者而異。但大多數收集之材料必須記錄學名、俗名

、正確採集場所，適當的描述，生態上及經濟上的利用等註明。（見表一）

表一　植物引種記錄卡

田間號：K1434	拉丁名：Carthamus tincterius
俗　名：KOUSHEH	PI No.：
採集地點：在 Isfahan，Iran 東南方10公尺處，近 Zayandenrud River.	
植物描述：植株約30吋高，花紅、黃及橙色，大多無刺。有二植株約48吋高，仍未開花。（附照片）	
附註：	野生？
	栽培？
採集者：AK	日期：1958 年7月13日

美國農部農業研究處園藝研究分支總源室

HC-1（7－54）　　16－70713－1　　CPO

這些資料對需求的人來說，是很有價值的(2)。自 1898 年起，引種的資料皆被印在引種植物清單上，而成永久記錄。清單分送國內外各大圖書館，以供參考。但原始的永久資料則保存在農部，依年代順序編列，引種植物清單記載的並非全都是可供分送的植物材料，因其中有些是被銷毀或無法成活的。現有且可供索取的引種植物則記載在各引種園或區引種站所公佈的清單上。

正確的描述及辨認輸入的材料在記錄上是很重要的。有時候有不明的種子被輸入，此時就要靠標本種子來鑑定了。種源室已收集了 5 萬個以上的種子樣品了，從需要鏡檢的極小種子到大於可可果實兩倍的種子皆有。由一個熟悉鑑定種子的植物專家來負責此類事情。此外，照片也是植物記錄中重要的一部份，照片常在國外引種地區與引進國內生長時，加以攝影，以行比較及保存。

c.隔離檢疫

一般而言，種子引進較無檢疫上的困難，但無性繁殖材料輸入時，需行嚴格的檢疫。需行隔離檢疫者可分為二大類：(1)

植物的無性繁殖材料，須行隔離生長作定期檢查，一直到確定無病虫害發生時才可移出。(2)美國農部爲試驗研究而引進法令禁止進口的植物材料。有些需行隔離檢疫的植物材料是被送至Glenn Dale 聯邦引種園的隔離苗圃中生長，觀察一個生長季節後再送至區引種站或聯邦引種園。隔離檢疫通常需要二個生長季節，但爲安全起見，亦可延長。許多植物種類的營養器官輸入美國是被法律禁止的，這些植物包括一些草類、柑桔、葡萄、馬鈴薯及甘藷等。

Glenn Dale 聯邦引種園的檢疫繁殖室是經過特別設計的，以防病毒及害虫接近植株，室內保存的引入植物迨長出可供繁殖的新芽體後，母本就丟棄了。檢疫溫室全部隔離，且區分成幾個隔離小室，每一小室設一出口。現以柑桔爲例，引入的柑桔苗木種在消毒過的土壤中，放在一個特別設計的箱子內觀察一段時期。每一箱子是檢疫的最小單位，箱內可放6至8株植物。由國外各地引入的營養繁殖體，最初是這樣被分開獨立裝置的，便於觀察。若柑桔以芽的方式引入時，芽體被嫁接在砧木上，放在第一小室的箱內，迨發芽生長經檢疫通過後，新芽再被嫁接在第二小室箱內的砧木上，如同第一室一樣的處理。嫁接芽體在第二室待新芽生長，經檢疫合格後，再被嫁接在第三小室的砧木上，如此經三次的嫁接檢疫發現無病毒或病虫害時，才送至有興趣的研究人員手中(6)。

檢疫的方法再完善，也無法盡善盡美，因病虫害的種類日新月異的出現，如近年來，更多的毒素病發生，以上述的檢疫方法是很難偵測出來的。利用標識植物檢疫的技術（Indexing Techniques）已被廣泛的用在容易感染毒素病的植物上。

乙、繁殖、評價與分配種植

由種源室引入的植物，經編號、記錄、品種鑑定、及檢疫，確認無病虫害後，下一個步驟就是繁殖、評價及分配種植。最初引入的繁殖體，不論是何種形式，皆受量的限制，故須大量的繁殖才夠分配用。

引種植物送至何處視材料本身的性質而定。當大量引進某種作物時，即表示某已建立作物的種源庫，此作物是會被用在特殊育種計畫上的。許多農藝及蔬菜作物常依此方式引入區引種站內作特殊用途處理。送入聯邦引種園的引種材料是必須經隔離檢疫合格才可放行，包括木本植物、多年生花卉、及一些未被明瞭而具有經濟潛力的作物。農藝作物中，小粒穀類、棉及甘蔗等作物的檢疫繁殖是由農部設立這類作物常設單位來負責，而不經種源室或引種園的，此爲唯一的例外。

a.聯邦植物引種園

在植物引種計畫成立後，引種園是首先必須建立的。1898 年美國最早的引種園設立在佛州邁阿密 Brickell Av. 之6英畝土地上。數年後，1904 年加州 Chico 北區的人們獻出80英畝的土地供聯邦成立引種園。但在華盛頓的檢疫站附近找一塊地以就近作業是很迫切需要的事。終於在 1919 年，在馬利蘭州的 Glenn Dale 建立了最重要且最具規模的引種園。從海外輸入的植物經長途運送變得很衰弱，送至此，可得到妥善的照顧。四個聯邦引種園最後一個是喬治亞州的 Barbour Lathrop 植物引種園，在 1919 年，地主為保存該地上一大片竹林，而捐贈予聯邦政府，因而得名。

為了使引種植物迅速繁殖，其繁殖生長的需求及其生活史是必須知道的。聯邦引種園就從事繁殖方法的研究。如發芽對各種栽培介質的適應性，幼苗生長及扦插發根對日照的需求；荷爾蒙對植物生長的有效性等等。引種園的人員有豐富的處理輸出及輸入植物的經驗，並且發展了許多特殊技巧，如塑膠帶包裝及水苔介質的利用，以保證植物可安抵目的地。

在一種新作物被推廣給農民以前，這種作物在引種園內必須經過許多繁瑣的試驗。作物的品種、分類、生活史、生長習性、適應性及經濟利用性等皆經多年的調查。作這些試驗調查必須有許多品種並且放一段長久的時間，故引種園成為種源庫的儲藏處，以下略述各聯邦引種園的特點。

(I)馬利蘭州的 Glenn Dale 聯邦植物引種園

此引種園為聯邦最具規模的引種園，因近於華盛頓的檢疫站，故成為農部種源室所屬特殊檢疫的中心。雖然佔地僅70英畝，但維持者 6,000 種以上的引種植物在此觀察、繁殖、評價及分配。目前最主要引種作物是以落葉果樹為主，觀賞植物次之。該引種園有足夠的溫室可供繁殖各種植物，故不僅作美國特殊作物的繁殖，亦作農部與外國交換計畫的工作。在二次大戰期間，此地曾繁殖了約四百萬株奎寧樹苗，分送至拉丁美洲。目前進行咖啡、香料作物、黑胡椒及薯蕷等作物的大量繁殖。又在 1952 年，完成了一個新的種子儲藏中心，種子放在溫度 33°F ，相對濕度 30%的冷藏庫內儲存，以維持種子的活力。1957 年後，該種子儲藏中心併入設立柯羅拉多的國家種子儲藏室。

(II)喬治亞州 Barbour Lathrop 聯邦植物引種園

此園座落在喬州南部，離 Savannah 12 哩處的 U.S. 17 號公路旁。是 4 個聯邦引種園中最小的，此處保存種類繁多的觀賞花木及有特殊特性的作物。較重要的有冬青類、可食性芋屬，含可體松的薯蕷類

，抗病的中國板栗及荸薺等。最著名的是東方耐寒竹類的種源庫，適宜種植於美國溫帶地區，這些竹類已在中國或日本栽培了數世紀之久，可能在紙漿工業上會有所貢獻，這類的研究已被多方面的進行者。

(III)佛州的Coconut Grove聯邦植物引種園

雖然佛州邁阿密Brickell Avenue的引種園可誇稱爲聯邦第一設立的引種園，但因地小無法拓充，另於1923年成立目前座落在邁阿密南方13哩處的Coconut Grove，該地是第一次世界大戰時的陸軍航空基地，佔地197英畝。爲無霜的地區提供熱帶及亞熱帶引種作物試驗觀察的最佳場所。此處推廣的作物可供佛州半島、墨西哥灣區、南加州、波多黎各、維爾京群島及夏威夷等地區種植。

Coconut Grove引種園爲石灰質土壤，不適宜農藝作物試驗，故只用於木本植物之研究。約有7,000種在此處觀察、試驗，如椰子類，除虫植物、芒果、荔枝、木瓜及其他較少知道的亞熱帶水果。由此園選出抗病豐產的"Hevea"種橡膠樹，現已徧植於美洲熱帶地區了。又許多世界上的咖啡品種被收集於此園，以進行抗病育種及無病毒苗之繁殖，以保證咖啡生產國家有無病毒的品系。此二種作物美國農民雖無種植，但對美國人卻甚爲重要，一是工業橡膠原料，一爲國民日常生活必需的咖啡飲料。

(IV)加州的Chico聯邦植物引種園

在北加州薩克拉曼托谷（Sacramento valley）的Chico處，座落著美國聯邦第4引種園，佔地210英畝，爲美國主要的核果及堅果生產地區。雖然以前強調過觀賞作物的引種，此園一向且仍是核果類及堅果類引種及評價中心。目前收集這類作物有1,100個品種或品系，其中櫻桃有250個品種，杏有195個品種，桃450個品種，油桃70個品種及李200個品種。此外該園的種源庫蒐集了250至300種的木本花卉（從落葉到常綠）及其他特別的作物如阿月渾子樹（Pistachio），英國或波斯胡桃，東方板栗，獼猴桃，中國棗，橄欖，梨，日本柿及石榴等。對這些作物的評價是逐年依其開花期、落葉性、耐寒性、抗病虫害性、產量及果實性狀如大小、顏色、品質、熟度等而決定。雖然僅有少數品種可供商業的推廣，但有些優良基因特性是可使育種家利用於改良現有的商業品種。自從國家果樹與核果種源保存站於各地（National Fruit and Nut Germplasm Repositories）成立後，此引種站已被取消了（3）。

b.區植物引種站

一些農藝及蔬菜作物經農部種源室大量引入後，直接送到區植物引種站，而不送至聯邦引種園，因後者缺乏適合的人手與設備。1946年以前，這類作物的引種

是由農部種源室的專家負責種植於田間，但始終未盡理想。1946 年後，美國國會通過農業研究及貿易法案（Research and Marketing Act）才資助建立一全國性農業合作計畫，以進行植物的引種及其有關試驗，並保存有特殊用途的基因。由農部種源室負責了所有的探尋及引種工作，其他合作機關做引種作物的評價工作，使得引種制度更臻完美。同時美國每一州屬的農業試驗站可加入此項引種計畫。由於該法案的通過，使農部種源室及各州農業試驗站，每年有經費來進行植物探尋、引種評價、繁殖與分配等工作。在該法案未通過前，國外植物搜索隊的經費是靠外界贊助的，為了方便全國性的引種合作計畫順利進行，美國被分成幾個地區：東北區、南區、中北區及西區。每區內有一個區植物引種站（Regional Plant Introduction）另有一區間馬鈴薯引種站（Interregional Potato Station），區或區間計畫及引種站之所在地皆以英文縮寫字母及一阿拉伯數字組成的代號以代表地區，便利作業，其代號各代表如下：

NE-9：Northeastern Regional Plant Introduction Station, Geneva, New York.

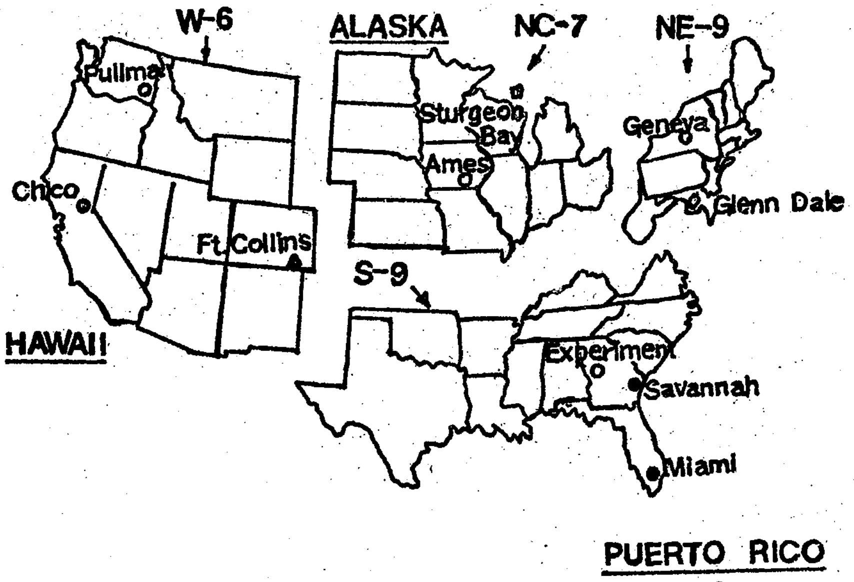
NC-7：North Central Regional Plant Introduction Station, Ames, Iowa.

S-9：Southern Regional Plant Introduction Station, Experiment, Georgia.

W-6：Western Regional Plant Introduction, Pullman, Washington.

IR-1：Interregional Potato Station, Sturgeon Bay, Wisconsin.

波多黎各附屬於南區，夏威夷原為西區後改為南區，阿拉斯加屬中北區的範圍內 7)（見圖一）。



圖一　美國種源評價及保存主要地區

○：區引種站（Regional Plant Introduction Station）

■：區間馬鈴薯引種站（Interregional Potato Introduction Station）

●：聯邦植物引種園（Federal Plant Introduction Station）

▲：國家種子儲藏研究室（National Seed Storage Laboratory）

區引種站各設在當地的州農業試驗站內，以便直接利用該站內的土地和設備。引種的植物可由檢疫站直接送至該區引種站的負責人手中。

某些作物是較適合於某區內進行繁殖與試驗調查各種特定項目，達「適地適作」的原則。作物如花生、芝麻、蓖麻和大多數熱帶作物是被送到南部；紅花子被送到西部；玉米被送到中北部；茄子被送到東北部等州與聯邦引種站。當然所有的材料以後均可自由交換。馬鈴薯的引種檢定是一個區域間的合作計畫，該計畫總部設在Sturgeon Bay 威斯康辛州立試驗站。農部種源室提供的引種植物在區引種站作詳細的基本評價，而後供應各州試驗場有興趣的研究人員，以便列入研究項目作進一步的經濟價值的評估。每年底，區引種站的負責人將該年生產的引種種子或植株列入清單分發至該區的州立農業試驗站，此清單即表示可供應的種子或植株的數目。區引種站負責人並定期至區內各州立試驗站訪問，以明瞭每一工作者的需要並可得知引種植物對該州的價值程度。

區引種站的負責人主持該區的引種業

務。每區設一區技術委員會（ Regional Technical Committee ），以決定該區之引種及研究之方向。技術委員會由區內各州試驗站代表，農部代表，農業研究處代表，水土保持代表及森林處代表組成。區技術委員會下又設作物諮詢小組委員會（ Crop Advisory Subcommittee ），提供技術上的諮商。如中北區設有果樹、蔬菜、花卉、糧草、雜糧和特作等的小組委員會。作物諮詢小組委員會成員所屬各州及農部實際從事研究的專家，小組委員會的主席由區技術委員會的代表兼任。區引種站與該區的民間育種機構亦互相合作，引種站供應種源，而育種公司回報以所用種源及所育成品種的詳細評價(3)。

在國家合作計畫下（ National Cooperative Program ），美國已成功的做了十餘次的國外品種搜索工作。這些工作皆是應各區工作人員之要求而做的。從外國取得材料，加以試驗至證實對育種有用或可作其他用途之期間，通常會拖延甚久，但這是無法避免的。以抗病番茄之引進爲例，在二十年前在國外搜索的種源，於中北區引種站成立種源庫，至今仍然每年有抗某些病虫害的品種被陸續選出。

c.國家種子儲藏研究室

在 1956 年美國國會通過了一項法案，撥款在科羅拉多的 Fort Collins 處建立了國家種子貯藏庫，用於保存國外引入及國內現有的種源。貯藏庫於 1957 年完工， 1958 年開始作業。在此以前，種源存放在 Glenn Dale 聯邦引種園的種子儲藏庫內的。

該研究室的種子儲存庫維持在 40°F（ 4.4°C ），相對濕度32%，其中有三房間可冷至 10°F 。儲藏庫可容納五十萬袋有關園藝農藝及特作的種子，種子研究室的工作是收集保存古老被淘汰的品種，目前所用的品種，新育成品種，新推廣的品種，及引進的品種等。種子包括自然授粉作物，自交作物，遺傳材料，未完成的育種品系，供檢定毒素病或病理研究的不同病原寄主作物。

國家種子研究室保存之種源範圍較各區引種站保存者爲廣，後者僅保存該區進行工作的種子材料而已。種子的更新則在該品種之適應地區，依契約方式進行一用特定之方法使生產的種子不致於與原種子在遺傳因子上有差異。區引種站在繁殖其引進種子後，剩餘的種子則送到國家種子研究室存放。以保證不會栽培中因不愼或病害而失落種源(7)。

四、美國農業由植物引種所得的利益

引種對美國農業的貢獻是詳述不盡的。茲就農藝及園藝作物的幾種重要引種分述之。農藝作物：1860 年由加拿大引入 Red Five 小麥品種， 1912 年又引入

Manguis小麥品種，遂奠定美國廣大硬紅春小麥區的基礎。1900 年由蘇俄引入 Turkey 及 Kharkof 小麥品種，遂奠定美國西南硬冬小麥區之基礎[1]。大麥中的主要品種“Trebi”來自土耳其，“Club Mariout”來自埃及，現廣植於西部，適合乾旱地區。稻米生產也由引種而來，在一百萬英畝的土地上，每年生產約近億美元的總值。其他穀類作物還有燕麥、裸麥、高粱等也由引種而來。

牧草作物亦被農部大量引進，農部曾三次至國外收集有關豆科及青草飼料的糧食作物，較顯著的有匍匐性麥草(Wheat-grass)，在 1898 年自西伯利亞引入，其他的有 Centipede，Dallio，Bahia，Napier 及 Rodes 等草類，甚至庭園草如百慕達草及非洲百慕達草等亦由國外引進[5]。

50年前，美國農部派遣二位植物採集家到亞洲大陸進行了二年大豆的收集，現在大豆每年的稅收就抵得過自 1889 年以來赴國外植物探尋所花的全部費用[2]。1919 年曾自韓國引進一把朝鮮胡枝子(Korean lespedeza)種子，目前每年生產也達近億元。其他的有苜蓿、三葉草、胡枝、葛藤、黎豆等。

棉花最重要的引種是 1920 年左右，由墨西哥南部一個小村落中引進，當時被當做庭園花木種植的優良陸地棉“Acala”品種，它的種質已被育成一系列質良、抗旱、棉鈴大及豐產的棉花作物了，成為美國西南部最主要的品種[1]。

園藝作物方面：美國園藝家早就知道植物引種的價值，故近幾十年來，由國外引進了豐富的種源。蔬菜方面如菜豆類、甘藍、胡蘿蔔、萵苣、洋葱、豌豆、胡瓜、南瓜、蘿蔔、青椒、食用玉米等皆由國外引種直接利用或由其後代中選種育成新品種。近年來，育種家不斷的利用引進的種源育成抗日漸發生的病虫害品種。目前所謂的 Irish Potato 最早種薯皆來自美國。自 1932 年起，已有五十餘個馬鈴薯新品種被育種家育成，但這些育成的母系皆來自國外引種。此外採自墨西哥及南美的野生種也貢獻了許多有用的基因。如由 *S. acaule* Bitt中育出對X型毒素病免疫且能耐低溫的品種；由 *S. antiporichi* Buk. 和 *S. chncoense* Bitt 育出對Y型毒素病免疫品種；由 S. demissum Lindl 育出抗晚疫病的品種等。同樣的自秘魯採集的番茄具有抗立枯病及根瘤線虫的基因。

果樹的生長太慢，要得到結果需等很久，但在聯邦的引種計畫中仍有巨大的貢獻。如 1870 年由巴西引進華盛頓臍橙，現已成為加州最重要的經濟作物。其他果樹如引入酪梨、棗、荔枝、油桃、“Meyer”檸檬、“Geneva”杏、“Shalil”

桃、及"Yunnan"桃等。此外，還有中國板栗、油桐及阿月渾子樹等。

觀賞樹木雖然在經濟上價值較次要，且亦爲木本，需較長的時間來評估。1915年自日本及中國北方引進了數十種的耐寒喬木及灌木，現在美國北方大平原生長繁殖。但採集家也未忽視美麗的熱帶及亞熱帶木本植物的收集，這些木本植物使佛州及加州的庭園富麗不少。如日本櫻花徧植於華府；中國榆樹、山茶爲主要耐寒樹與茶黃色花的來源，種源室最大的貢獻莫過於Glenn Dale 雜交杜鵑的育成，此卽滲合一些引進的杜鵑基因而成(5)。

這些例子僅說明美國自國外引種成功的一部份，但它指出了植物引種工作對美國農業經濟是不可或缺的。

五、結語

作物引進爲育種之初步，而育種之成敗端賴於種源收集與其遺傳特性之利用，果樹作物爲一高度雜質體。以種子繁殖會發生遺傳變異，因之高品質之品種皆以嫁接方式來持續其優良種質。其引種方式常需以接穗型態輸入而嫁接於砧木上，因此，引種的技術與檢疫方式較農藝作物、蔬菜作物以種子引入者更爲複雜。世界各國已洞悉植物體及土壤易帶入國內未有的病虫害。故在檢疫上非常嚴格，如規定植物體不能帶土且需有產地無病虫害證明，再經燻蒸或浸藥處理等手續後方准進口，以確保國內作物不被污染。然而，此種通關時所作的第一層次外表觀察，已無法適應更多被發現的潛伏性病害，尤以毒素病最爲顯著。因此，需進行第二層次的隔離檢查，甚至行第三層次的指示植物檢定，美國在這方面實行得很徹底。以柑桔爲例，，卽經過通關檢疫後的芽體被第一次嫁接在隔離室的砧木上，再取成活後的新芽嫁接於不同隔離室之砧木上，如此經過二次新芽嫁接，三次之檢疫證明無病虫害時，再移出田間觀察六個月始告完成檢疫。第三層次的指示植物檢定，則視需要與第三層次檢疫併行辦理。

本省具有多種類型氣候與土壤，所栽培之作物種類繁多。除水稻在各區改良場及農業試驗所有依地區作系統選拔育種外，其他作物尙無類似者，尤以園藝作物，頂多止於國外品種之引進馴化而已。嚴格的說，鮮有依固定目標並選用適當種源作有系統之育種者。由於種源的缺乏，目前園藝作物所發生之病害如柑桔、木瓜、馬鈴薯等毒素病，香蕉黃萎病，芒果不結果等問題皆無法以育種方式做根本的解決。農發會有感種源的重要，於67年度起設置蔬菜作物種源庫，69年度設置果樹作物種源庫，進行有系統的品種引進與保存，並對國內之種源加以調查收集。惜本省尙無設立類似美國的永久專責機構，筆者建議將省農業試驗所現有的國際種子交換中心

加以擴大，改為台灣作物種源收集保存中心，使其功能不僅止於國際種子交換，而有開發與保存種源之功能。並與商品檢驗局之植物檢疫單位進行研究，就植物引種與檢疫如何加強配合，使檢疫制度更趨完美，植物引種更有績效。

摘　　要

美國引種制度至為完善，農部所屬農業研究處之植物遺傳與種質研究所設有種質資源室進行植物系統引進，種源保存與國際交換等工作，該所並設有四個聯邦引種園及一國家種子研究室。前者保存引進之木本或具有經濟潛力之種源；後者保存所有古今存在的種子種源。農部將全國劃分成東北區、南區、中北區及西區等四個農業區，每區設立一聯邦與州合作的區植物引種站，負責該區具有經濟價值的作物引種，區內成立區技術委員會決定該區之引種與研究方向，區技術委員會下設各種作物諮詢小組，提供該作物的技術諮商，區技術委員會上設國家種源聯合委員會於農部，以決定國外引種，植物採集，種源分配與保存及協調區植物引種站業務等。本省尚無類似美國的引種常設機構，筆者認為應強化省農業試驗所現有的國際種子交換中心，使其不止於種子交換而負起種源開發與保存之功能。

參考文獻

1. 盧守耕，1976 作物育種學導論，第3章植物引種第15－22頁。國立台灣大學農學院叢書第16號。
2. Briggs, F.N. and P.F. Knowles. 1970. Introduction to plant breeding. Chapter 3, pp. 22-35.
3. Brooks, H.J. and D.W. Barton. 1977. A plan for national fruit and nut germplasm repositories. Hortscience 12(4):298-300.
4. Dean, H.S. 1953. Protection through quarantines. Yearbook of Agriculture 1953. PP.162-164. USDA.
5. Hodge, W.H. and C.O. Erlanson. 1955. Plant introduction as a federal service to agriculture. Advances in Agronomy. 7:189-211.
6. Limber, D.P. and P.R. Frink. 1953. The inspection of imported plants. Yearbook of Agriculture 1953. PP.59-161. USDA.
7. Skrdla, W.H. 1975. the U.S. plant introduction system. Hortscience 10:570-574.

討　論

岡廷光：根據美國果樹作物之引種交換系統及檢疫制度，請問，依您的意見該如何加強我國果樹作物引種系統，以及引種機構與檢疫單位之密切配合。

林學正：(1)引種機構與檢疫單位應互相配合，引種材料應由引種機構負責照顧，檢疫單位只負責檢疫方面，以作較佳之配合。

(2)農試所之種子種苗交換中心應予擴大，使其具有農作物主動引種及保存種質之能力，與檢疫單位配合使引種制度日趨完善。

第 三 節

種子之生產及供應

Section III

Seed Production and Supply

II.1 Distribution of Plants Genetic Resources and their conservation

H. I. Oka
Department of Agronomy, National Chung-Hsing University,
Taichung, Taiwan, R.O.C.

1. Conservation of Gene Pools to Meet Genetic Erosion

The importance of conservation of genetic resources has become universally recognized, but it will not be futile to consider why genetic variations are resources. The following points may be considered.

(1) Crop breeding needs an assembly of many useful genes. Even though breeding techniques have made progress, they are not effective without enough genetic materials.

(2) Before the practice of pure-line selection in the early decades of the present century, the land races or native cultivars were diverse and polymorphic. As there were various resistance genes, devastating epidemics of diseases and pests were rare. The variability was maintained in association with varying cropping systems and ethnological traditions of different human tribes.

(3) The recent industrialization of agriculture has rapidly reduced genetic diversity in crop plants, resulting in "genetic erosion". In developed countries, a crop species has become represented by only a few varieties which are exceedingly pure genetically. For instance, more than half of rice fields in Taiwan was planted with Tainan 5 some years ago, and now with Tainung 67. The native varieties were abandoned and disappeared. In parallel to this, crop species

were also reduced to a small number which were most profitable commercially.

After 1960's, with the establishment of international agricultural improvement centers, the replacement of land races with improved high-yielding varieties has been extended in a large area of the world. Even in Afganistan or Ethiopia where richest accumulation of diversity of crop plants has been known, genetic erosion now threatens the geen pools. The genetic basis of crop plants on which the mankind relies was rapidly narrowed.

(4) Needs for genes controlling resistances to diseases, pests, and other unfavorable environmental conditions are increasing. But the breeders can not easily obtain the genes which they need. Moreover, we do not know what genes and genotypes we will need in the future. For instance, before the release of Taichung native 1 in 1956 (authorized in 1960; Oka 1974) followed by IR varieties, nobody knew the priceless value of the semidwarfness gene found in a land race of rice, I-geo-wu-gen, in Taiwan.

(5) It has become understood that monoculture of a cultivar over a large area is risky in danger of epidemics of diseases and pests, while chemical control destroys natural enemies of the pests, and results in disintegration of agro-ecosystems and also in environmental pollution, as has been discussed elsewhere (Plant Breeding Symposium, September 1981, at the Taiwan Agricultural Research Institute). Breeding for resistances is most important, but resistant varieties are generally vulnerable as the result of evolution of new pathogenic races or biotypes. The breeding of multiline varieties to increase diversity and stability is envisaged. Many more resistance genes are wanted. In rice, those

resistance genes have so far been found in the populations of land races and wild relatives (Chang *et al.* 1975).

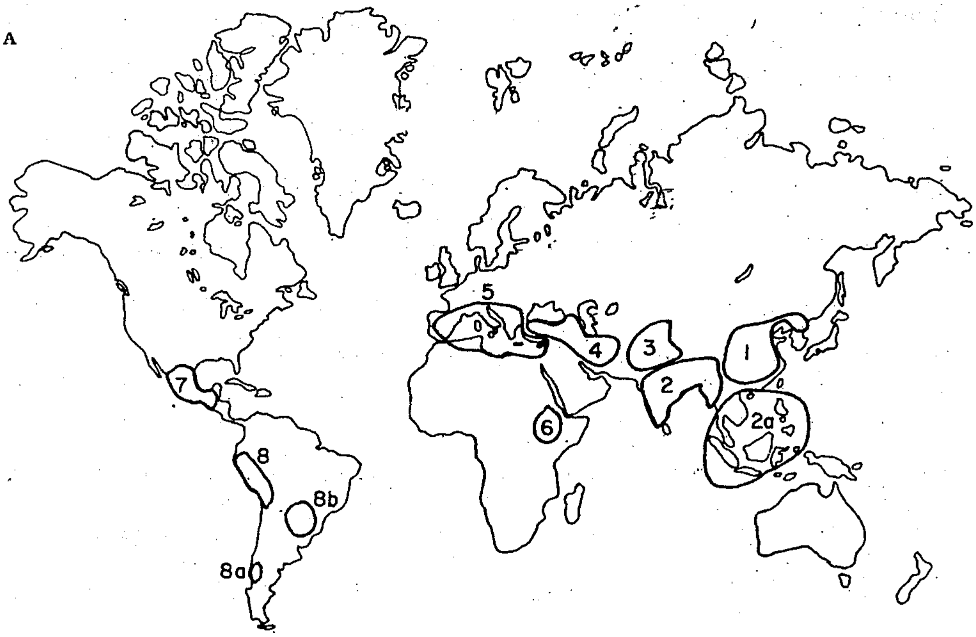
It is now urgent to intensify the activities of exploration, collection, preservation, and documentation of germplasms of crop plants and their wild relatives on a systematic basis. This work requires much skilled labor, budget, and international cooperation.

2. Geographical Distribution of Gene Pools and Crop Evolution

As is well known, Vavilov (1951, the first publication in 1926) has demonstrated the presence of eight centers of diversity of crop germplasms in the world (Fig. 1A; Table 1). He considered that the diversity centers were the centers of origin of crop plants. But this view was criticized with the advances of studies on crop evolution (cf. Zohary 1970). In the diversity centers, there would be various conditions accelerating evolution, *viz.*, population subdivision, isolation, dissemination, introgressive hybridization, and disruptive selection, all influenced by man's activity which varied according to ethnological traditions.

In certain crops, *e.g.*, sorghum, as well as rice, diversity was found to be spread over a wide area which could not be called a center. In view of this trend, Harlan (1971) proposed the theory of centers and noncenters; there are three major centers and three noncenters in the world (Fig. 1B). On this and other evidences from studies of the hunting-gathering-fishing way of man's life, he also put forward the concept of diffuse origin of agriculture (Harlan 1975). Most probably, as Harlan (1966) has discussed, crop evolution was forwarded by repeated differentiation-hybridization cycles, particularly by introgression between wild plants and

A



B

Fig. 1. A: The eight centers of diversity given by Vavilov (1951).

B: Three centers and three noncenters given by Harlan (1971).

(after Harlan 1975, p. 54-55)

Table 1. World centers of diversity of cultivated plants (after Vavilov 1951, abbreviated)

1. The Chinese center: Soybean, Adzuki bean, apricot, peach, orange, tea. 2ndary center: Naked oat, bean leaf mustard (*Brassica juncea*), sesame (dwarf varieties).
2. The Indian center: Rice, millet (*Eleusine coracana*), chick pea, Math bean (*Phaseolus aconitifolius*), rice bean (*Ph. calcaratus*), horse gram (*Dolichos biflorus*), asparagus bean (*Vigna sinensis*), egg plant, radish (*Raphanus caudatus*), taro, cucumber, tree cotton (*Gossypium arboreum*), jute, pepper, indigo (*Indigofera tinctoria*).

2a. The Indo-Malayan center: Yam, pomelo (*Citrus maxima*), banana, coconut.

3. The Central Asiatic center: Bread wheat, club wheat (*Triticum compactum*), shot wheat (*T. sphaerococcum*), pea, lentil, chick pea (*Cicer arietinum*), sesame, flax, safflower (*Carthamus tinctorius*), carrot, radish (*Raphanus sativus*), pear, apple, walnut (*Juglans regia*). 2nd. center: rye.
4. The Near Eastern center: Einkorn wheat, durum wheat (*Triticum durum*), bread wheat (awnless group), two-rowed barleys, rye, red oat (*Avena byzantina*), lentil, alfalfa, sesame, flax, melon, almond, fig (*Ficus*) grape, apricot, pistachio (*Pistacia vera*). 2nd. center: Pea, chick pea.
5. The Mediterranean center: Dullum wheat, hulled oats (*Avena strigosa*), broad bean (*Vicia faba*), cabbage, olive, lettuce.
6. The Abyssinian center: Durum wheat, poulard wheat (*Triticum turgidum*), Emmer wheat, barley, chick pea, lentil, teff (*Eragrostis abyssinica*), millet (*Eleusine coracana*), pea, flax, sesame,

castor bean (*Ricinus communis*), coffee.

7. The south Mexican and central American center: Corn, common bean, red pepper (*Capsicum annum*), upland cotton, sisal hemp, squash-pumpkin-gourd (*Cucurbita spp.*).

8. South American center: Sweet potato, potato, Lima bean (*Phaseolus lunatus*), tomato, sea-island cotton (*Gossypium barbadense*), papaya, tobacco.

8a. The Chile center: Potato (*Solanum tuberosum*).

8b. Brazilian-Paraguayan center: Manioc (*Manihot utilissima*), peanut, rubber tree, pineapple, purple granadilla (*Passiflora edulis*). 2nd. center: Cacao.

domesticates. Some evidence for this was obtained in the studies of rice by the present author and coworkers (Oka and Chang 1961, 1962 ; Chu and Oka 1970)

The pattern of distribution of genetic diversity in a small area is not well known yet. It was suggested that diversity centers are of two kinds, endemic centers which were kept stable for a long time to accumulate variants, and micro-centers resulting from introgression between species in disturbed habitats which are evolutionary active (Harlan 1963). Travelling in Africa and tropical Asia, the present author has recognized that diversity was associated with primitiveness in agriculture. In Nigeria, genetic diversity in rice populations was correlated with species diversity of coexisting wedds (Morishima and Oka 1979).

Many crop species have their respective companion weeds in certain regions. These are weed barley, weed rice, weed sorghum, weed maize, (teosinte), weed oats, etc. in cereals, and such are also found in many other crops. Although Vavilov and his followers considered the weedy forms to be the wild progenitor of crops, Harlan (1965) suggested that many of them arose from their wild progenitors with crops side by side. The weedy forms can also occur from hybridization between wild and cultivated plants, as was found in rice (Oka and Chang 1959). The companion weeds sometimes produce hybrid swarms with the crop, and serve as a reservoir of crop germplasms expanding the gene pool substantially.

Studies of crop evolution indicate that plant domestication was a great process of evolution forwarded by natural forces. If compared with this process, our present breeding activities are too small. If the natural evolutionary forces have ceased to

work on account of genetic erosion, how can we survive a long time in the future so far as we feed on crop plants? This is a fundamental question in agriculture in the present

3. Sample Size and Related Problems in Germplasm Conservation

The object of conservation is apparently the genes. An assembly of many unspecified genes should be considered as we know only a small fraction of them analytically. The geographical distribution of genes is the result of adaptive evolution and non-random, but the distribution within a population may be assumed random.

Plant populations are genetically polymorphic and subjected to natural selection. Such a population can be maintained as it is only when seeds are sampled at random from a number of plants on a single plant basis. How many plants will be necessary? If the number is too small, genes will be lost by random drift. This problem is involved in the sampling from populations in the field and also in the multiplication of stored seeds for renewal.

The present author (Oka 1969, 1975) has proposed a probability formula to estimate the size of samples necessary for germplasm conservation, which will be briefly represented below.

As an example, let us consider a case in which 95 percent of genes distributed in a population with a frequency of 5 percent are to be maintained. The number of samples needed (n) will be:

$$1-(1-0.05)^n = 0.95.$$

Then, $n = 58.4$, or about 60. When it is assumed that:

Total genetic variation in an area ・・・・・・・・・・・・・・ 1

Its fraction represented by a population ・・・・・・・・・・ P

Number of populations sampled ・・・・・・・・・・・・・・・・・ N

Fraction of genetic variation in a population represented by a plant $\cdots\cdots\cdots$ p

Number of plants sampled per population $\cdots\cdots\cdots$ n

Fraction of genetic variation represented by $N \times n$ samples $\cdots\cdots\cdots$ F

Then, it is expected that:

$$F = 1 - [(1-P) + P(1-p)^n]^N.$$

This formula shows that the size of samples needed depends on the genetic structure of populations. The value of P may be estimated as: $P = \sigma^2_{wn}/(\sigma^2_{wn} + \sigma^2_{bt})$, where σ^2_{wn} is the variance within populations and σ^2_{bt} is the variance between populations. The value of p may be estimated as: $p = \sigma^2_o/(\sigma^2_o + \sigma^2_p)$, where σ^2_p is the variance of progeny line means raised from single plants of a population and σ^2_o is the variance within lines. The data on rice species (Morishima and Oka 1970) suggest that the values of both P and p are 0.3 to 0.1 in partly cross-breeding wild rice if relatively small values are taken for the sake of safety. With domestication, plants become self-pollinated. In highly heterogeneous but homozygous populations of land races, it may be assumed that $P = 0.1$ and $p = 0.05$; in relatively pure cultivars, $P < 0.01$ and $p > 0.95$. Thus, a tentative estimation of sample size was made as shown in Table 2.

The major tasks of a conservation program are 1) maintenace of seeds incold storage, 2) record-keeping and documentation, 3) classification and evaluation of the stocks, and 4) seed multiplication for renewal.

The quality of the seed depends on reliability, germinability, and amount of attached information. Reliability is lowered by errors in management (mis-labeling, etc.) and natural hybridization. Empirically, errors occur at a rate of 0.01 to 0.001 per generation, and natural hybridization may also

Table 2. Fraction of total genetic variation represented by N populations each consisting of n plants (in %)

a. Wild species ($P = 0.2$; $p = 0.2$)

N	n: 1	5	10	20	40
1	4	14	18	20	20
5	18	51	63	67	67
10	33	76	86	89	89
20	56	94	98	99	99

b. Land races ($P = 0.1$; $p = 0.05$)

N	n: 1	5	10	20	40
10	5	20	34	49	60
20	9	37	56	73	84
40	18	60	81	93	97

c. Practically pure cultivars ($P = 0.01$; $p = 0.95$)

N	n: 1	2	5
100	62	63	63
200	85	87	87
400	98	98	98

(after Oka 1975)

be of the same order in autogamous crops. Seed multiplication will lower reliability, but ensures germinability by renewal and gives a chance of evaluation of characters in the field. How often multiplication should be made is a problem of operation.

The seeds of most crop plants can be kept for a long time by desiccation and cold storage, although some are "recalcitrant" and do not withstand desiccation. The half-life (p, in week) of dry seed in storage is expected by: $\log_{10} p = K_v - C_1 m - C_2 t$, where m is seed moisture content (%) and t is temperature (C). K_v, C_1 and C_2 are constants characteristic of species, genotype, and initial physiological condition of the seed (Roberts 1960). In rice, it was found that $K_v = 5.3 \sim 5.6$, $C_1 = 0.159$, and $C_2 = 0.069$. Similar values were found in other cereals. It is not difficult to maintain viability over 100 years if moisture is below 7% and temperature is below zero. It is experienced, however, a small fraction of seeds in storage loses viability mucn earlier than expected. possibly because of poor initial conditions like immaturity.

4. Present Activities in Genetic Resources Conservation

The first scientist who expressed alaım on genetic erosion was Dr. H. V. Harlan (Father of Prof. J. R. Harlan), who wrote in 1936 "Types without number (of barley) have arisen over an enormous area. Many of the surviving types are old. Spikes from Egyptian ruins can often be matched with ones still growing in the basin along the Nile. The progenies of these fields constitute the world's priceless reservoir of germ plasm. Unfortunately, from the breeder's standpoint, it is now being imperiled. When new barleys replace those grown by the farmers of Ethiopia or Tibet, the

world will have lost something irreplaceable". (Harlan, H. V. and M. L. Martini, USDA Year Book 1936).

International efforts to collect and preserve genetic resources began in 1961 when a Technical Meeting on Plant Exploration and Introduction was called by the FAO at Rome. There was much talk but little action. A panel of experts was appointd in 1965 as recommended by the Meeting. In 1967, the FAO and the International Biological Programme (IBP) sponsored a Technical Conference on Exploration, Utilization and Conservation of Plant Genetic Resources. The Conference yielded a book entitled "Genetic Resources in Plants"(ed. Frankel and Bennett 1970), and attracted considerable attention of workers in plant genetics and breeding.

In 1972, the "Beltsville Meeting" was held and proposed to establish the International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) under the sponsorship of the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR). This was established in 1973 at Rome, as an organization attached to the Plant Production and Protection Division of the FAO. In 1973, a second technical conference was held at Rome, resulting in a second book entitled "Crop Genetic Resources for Today and Tomorrow" (ed. Frankel and Hawkes 1975).

The major activities of the IBPGR are to build up liaison between national/regional centers conducting germplasm conservation, to promote exploration activities by those centers, and to hold meetings, symposia and training courses for personnels engaged in germplasm conservation, with the general aim of establishing a global network. International agricultural research centers take part in collection and preservation of

germplasms of certain crop plants. They are: International Rice Research Institute (IRRI), International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT, cassava, beans, tropical forages and livestock), Centro Internacional de Papas (CIP, potato), International Institute of Tropical Agriculture (IITA, tropical tubers, vegetables, cowpea, etc.), International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics (ICRISAT, sorghum, millet, chick-pea, peanut, and pigion pea), and Asian Vegetables Research and Development Center (AVRDC, soybean, tomato, Chinese cabbage, etc.).

Of them, the IRRI seems to have done the best job with rice. Other major centers for plant genetic resources are agricultural research institutes at Addis Ababa, Ethiopia; Trialba, Costa Rica; Bogor, Indonesia; Vavilov Institute of Plant Industry, Leningrad; Laboratorio de Germoplasmo, Bari, Italy; International Plant Introduction Center, Ismir, Turkey, National Bureau of Plant Genetic Resources, New Delhi, India; National Institute of Agricultural Sciences, Tsukuba; Japan; National Seed Storage Laboratory, Fort Collins, Colorado, U.S.A., Potato Research Station, Sturgeon Bay, Wisconsin, U.S.A., etc. A course on plant genetic resources is open in Department of Plant Biology, University of Birmingham (Prof. J. G. Hawkes).

It is agreed that collection of germplasms should be made with priority to the area where genetic diversity is rich but is subjected to erosion. The activities to explore crop germplasms are devoloping. For instance, in 1977, a Meeting on African Rice Species was called by the IRAT/ORSTOM in Paris, and the relevant organizations have started to send experts to

different African countries for exploration of rice germplasms. In compliance with this, the present author and his party also visited Nigeria and some other African countries (Oka *et al*. 1978). However, cooperation among different organizations is not an easy task. For instance, in Japan, there are a number of laboratories engaged in germplasm conservation of different plant species, belonging to different governmental sections or private enterprises and having different standpoints. To establish an information system on the national basis is being discussed.

Summary

The evolution of crop plants was forwarded by natural forces for a long period of time and brought about coadapted systems between plants and man on the basis of a great amount of accumulated genetic variations. Recently, however, genetic erosion has resulted from industrialization of agriculture, and the adaptive evolution of crops has become largely dependent on man's breeding efforts. Monoculture increased the danger of epidemics of diseasea and pests, while chemical control produces various undesirable side-effects on agro-ecosystems, environment, and man. For breeding crop plants, a large number of genes, particularly for resistances, are wanted and much more will be needed in the future. In this paper, in addition to these basic concepts, the size of samples to be maintained in a germplasm conservation program and some other technical aspects were discussed, and the recent activities of genetic resources conservation in the world were reviewed.

References

1. Chang, T.T., S.H. Ou, M.D. Pathak, K.C. Ling, and H.E. Kauffman (1975) The search

for disease and insect resistance in rice germplasm. *In* Frankel, O.H. and J.G. Hawkes (ed.) Crop genetic resources for today and tomorrow, p. 183-200. Cambrdige University Press.

2. Chu, Y.E. and H.I. Oka (1970) Introgression across isolating barriers in wild and cultivated *Oryza* species. Evolution 24: 344-355.
3. Frankel, O.H. and E. Bennett (1970) Genetic Resources in Plants - Their Exploration and Conservation. Blackwell, Oxford.
4. Frankel, O.H. and J.G. Hawkes (1975) Crop Genetic Resourees for Today and Tomorrow. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
5. Harlan, J.R. (1963) Two kinds of gene centers in Bothriochloininae. Amer. Nat. 97:91-98.
6. Harlan, J.R. (1965) The possible role of weed races in the evolution of cultivated plants. Euphytica 14:173-176.
7. Harlan, J.R. (1966) Plant introduction and biosystematics. *In* Frey, K.J. (ed.) Plant Breeding, p.55-83. Iowa State Univ. Press, Ames.
8. Harlan, J.R. (1971) Agricultural origins: Centers and noncenters. Science 174:468-474.
9. Harlan, J.R. (1975) Crops and Man. Amer. Soc. Agron., Madison.
10. Morishima, H. and H.I. Oka (1970) A survey of genetic variations in the populations of wild *Oryza* species and their cultivated relatives. Japan. J. Genetics 45: 371-385.
11. Morishima, H. and H.I. Oka (1979) Genetic diversity in rice populations of Nigeria: Influence of community structure. Agro-Ecosystems 5: 263-269.
12. Oka, H.I. (1969) A note on the design of germplasm preservation work in grain crops. SABRAO Newsl. 1(2): 127-134.
13. Oka, H.I. (1974) A short

history of the first hybrid semidwarf rice variety, Taichung native 1. SABRAO J. 6: 241-243.

14. Oka, H.I. (1975) Consideration on the population size necessary for conservation of crop germplasms. *In* Matsuo, T. (ed.) JIBP Synthesis 5, p.57-63. Univ. Tokyo Press.

15. Oka, H.I. and W.T. Chang (1959) The impact of cultivation on populations of wild rice, *Oryza sativa* f. *spontanea*. Phyton 13: 105-117.

16. Oka, H.I. and W.T. Chang (1961) Hybrid swarms between wild and cultivated rice species, *Oryza perennis* and *O. sativa*. Evolution 15: 418-430.

17. Oka, H.I. and W.T. Chang (1962) Rice varieties intermediate between wild and cultivated forms and the origin of the Japonica type. Bot. Bull. Acad. Sinica 3: 109-131.

18. Oka, H.I., H. Morishima, Y. Sano and T. Koizumi (1978) Observations of rice species and accompanying savanna plants on the southern fringe of Sahara desert. Report of study-tour in West Africa, 1977. Rep. Nat. Inst. Genetics, Misima, Japan.

19. Roberts, E.H. (1960) The viability of cereal seed in relation to temperature and moisture. Ann. Bot. 24: 12-31.

20. Vavilov, N.I. (1951) Phytogeographic basis of plant breeding. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. Chronica Botanica 13: 1-366. Waltham.

21. Zohary, D. (1970) Centers of diversity and centers of origin. *In* Frankel, O.H. and E. Bennett (eds.) Genetic resources in plants-Their exploration and conservation, p.33-42. Blackwell, Oxford.

討　　　論

謝順景：請問 genetic variation resources 是指許多純系所構成的 genetic variation ？或指一個族群（population）內之 heterogeneity 而言？

岡彥一："遺傳變異性"本身是"資源"，大部份野生集團是異質性（heterogeneous）。

謝順景：種子貯藏之目的是要保持遺傳變異性（genetic variability），在人爲的遺傳損毀（genetic erosion）很大的情形下，有無很好的方法保存野生種（wild species）的遺傳變異性（genetic variability）？

岡彥一：爲了控制 genetic erosion，作物和有關野生種遺傳變異，需要研究保存技術上的各種問題。

何以涼：野生大豆保存每一個系統（accession），應該要多大的族群大小（population size）？每品種 50 株是否可以？

岡彥一：假使野生大豆是自交性，一個或少數個體即可"代表"一個系統。若在同一集團由不同系統所組成，則由其他條件來決定所需要的種子量。可能因品種不同所需株數亦不一同。

II.2 Maintenance of Rice Genetic Stocks and Seed Multiplication of Commercial Rice varieties in Taiwan

Chen-seng Huang
Taiwan Agricultural Research Institute
Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC

1. Introduction

Taiwan Agricultural Research Institute (TARI) started the colletion of rice varieties, mainly the local native varieties, as early as 1906. Dee-geo-woo-gen, the source of semidwarf gene used in various rice growing countries in the world, was one of them. Since then, various collections of rice varieties were added and maintained. A monograph of preserved varieties of rice at this institute was published in 1964(10). Recently an opinion of strenthening the rice germplasm collection and cataloging has led us to review and send the questionaries dealing with this problem to the related stations and institutions for their responses. The results of this survey and the review on seed multiplication of commercial rice varieties in Taiwan are reported here.

2. Maintenance of Rice Genetic Stocks

(1) A total of 2,344 accessions were investigated and cataloged in 1961-1962, and 858 new accessions are available for another investigation and cataloging (Table 1).

(2) A germination test of the stored of rice varieties at TARI was conducted in 1978 (Table 2). Only 10 varieties per decicator were tested. The percent germination of stored seeds varied among desicators and also among varieties within

a desicator. A small cracking was found on Nos. 3 and 24 desicators. A wide variation of the viability among varieties within desicator was probably caused by unproper drying of the seed before storage. The seeds in the number 7 desicator showed a satisfactory percentage of germination even after 10 year-storage.

(3) A survey by sending the questionnaires dealing with the maintenance of genetic stocks to rice scientists in the island was made. We sent 41 copies of the questionnaires and received answers from 25 persons. The results are shown below.

A. To maintain rice genetic stocks by:

Any person who want to do it	One person per station	Any or one person, either way	Period to rejuvenate the seed		Seed storage	
			Year	Station no.	Method	Station no.
8 persons (Var. no. 20-500)	9 persons (Var. no. 94-250)	8 persons (Var. no. 50-3202)	0.5	4	Refrigeration	15
			1-2	16	Room temperature	3
			3	4	Desicator	2
			5	1	No answer	4

B. Scientists in charge of genetic stock and parental variety plots are:

The same person	Different persons	No answer
13	10	2

Table 1. Number of rice varieties investigated in 1961-1962 (10) and new accessions available for investigation and cataloging.

Group or Origin		Nonwaxy	waxy	Upland	Total
Ponlai		416	29	3	2,344
Mainland China		660	21	-	
Taiwan native		396	54	16	
Taiwan highland native			21	46	
Japan		203	35	14	
India			72		
Indonesia			104		
Philippines			91		
U. S. A.			63		
Viet-nam			42		
Others			70		
New	Indica		402		858
Accessions	Japonica		450		
	Others		6		

Table 2. Examples of percent germination of cold-stored rice Seed (9-10°C, R. H. 45-50%). Cold-storage started in 1968 and germination tested in 1978.

Desicator No.	Year harvested	% germination of 10 varieties per desicator									
		5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
1	1962-II	3		2	2	1		1		1	1
3	1964-II	9	1								
7	1965-II							1	2	1	6
17	1966-I	3			1	1	2	2	1		
24	1965-II	9	1								
29	1964-I			1	1	1				1	6

C. A large germplasm bank in Taiwan is:

Needed	Not needed, but use IRRI's	Both
20	3	2

D. To request rice seed from :

TARI who maintain seed	Self-provide the seed	IRRI
21 (Actual request ≒1.2 time/year)	4	(Actual request ≒0.69/year)

E. Usefulness of "Monograph of Rice Varieties" (10).

Very useful	Fairly useful	Less useful	Useless	Never seen it
14	5	2	0	4

Apparently, a certain degree of repetition in maintaining the rice germplasm exists even within a station. The duration to rejuvenate the seed was about 1-2 years with a limited number of varieties preserved except at TARI. A majority of answers indicate that a large germplasm bank at TARI is needed for requests of the seed from various stations and institutions in Taiwan. The publication of "Monograph of the Preserved Rice Varieties" by TARI was useful.

F. Other opinions:

a. To publish periodically (5-10 years) the "Monograph of Rice Varieties" according to different traits, including various physiological characteristics such as isozyme patterns.

b. For more acurate maintenance of genetic stocks, we need more man power and dedication.

c. Stabilities of temperature and humidity of cold-storage room and maintenance of cooling system must be improved.

d. IRRI's rice germplasm bank is located too far away for urgent requests. Therefore, TARI should establish a regional germplasm bank, but it needs more man power and expenses.

e. To establish seed preservation and exchange center or laboratory.

f. To establish a small cold-storage room at each District Agricultural Improvement Station (DAIS).

(4) Contribution of rice genetic stocks to varietal improvement of rice:

a. Semidwarf *indica* stocks to the development of T(N)1, Taichung Sen 2, 3, 10, Kaohsiung Sen 7 and Chianung Sen 6, 8, 11 etc.

b. Semidwarf *indica* stocks to the development of *ponlai* varieties, Taitung 27, 28, 29 and Tainung 67.

c. BPH resistant stocks to the development of Chianung Sen 11, 12, Taichung-Sen 10, Kaohsiung-Sen 7, and early-maturing stock to Kaohsiung Sel. 1.

d. Blast disease resistant stocks to the development of Tainan 6, Tainung 62.

e. Other disease and insect resistant stocks to many new testing strains.

(5) Purposes to maintain rice genetic stocks:

1. To provide the plant mat-

erials for breeding and research programs and for educational purposes.

B. To keep original collections, such as Taiwan native and *ponlai* rice varieties.

C. Germplasm conservation: To set up sanctuaries (example: Taoyuan wild rice), or a large scale germplasm bank to prevent genetic erosion. For this, the more accessions the better, regardless of their values of immediate use.

3. Seed Multiplication of Commercial Rice Varieties

(1) *Before* 1957 (before the adoption of a complete system of seed certification)

The hierarchic system of rice seed multiplication was started in Taiwan as early as 1924 (13,14), although the present author could not find any literature dealing with this topics published before World War II.

A few years after the War, Taiwan Provincial Department of Agriculture and Forestry (PDAF) received a few projects subsidized by Joint Commission on Rural Reconstruction, one of them was on the seed multiplication of rice.

In the meantime, a large scale seed multiplication program on *ponlai* rice was launched in 1953 as a part of the first 4-year-economic-construction plan (1953-1956). The detail is shown in Table 3. In each of these four years, more than 10,000 metric tons of extension seed with the highest of 15,762 metric tons in 1955 were produced (16), enough to cover more than 200,000 ha. of paddy fields, so that the farmers could renew their seed lots once every three years.

(2) *After* 1957

A complete system of seed certification has been adopted in Taiwan since 1957 (1,6) although the certification standards for each class of seeds were realistically revised. The projected

Table 3. Seed multiplication of ponlai rice in 1953-1956.

Year	Foundation seed		Stock seed		Extension seed	
	ha.	M. T.	ha	M. T.	ha	M. T.
1953	7.99	19.41	120.7	344.2	4,692	12,870
1954	8.07	22.63	155.9	473.3	5,461	14,616
1955	7.93	24.43	152.1	463.2	6,132	15,762
1956	5.88	15.40	93.9	264.7	4,136	11,495

Table 4. Rice area (ha) having seed-renewed in 1953-1956.

Year	Ponlai (Japonica)	Chailai (Indica)	Upland rice	Total
1953	190,481	111,538	-	302,019
1954	173,362	101,196	-	274,558
1955	198,218	99,157	13,133	310,508
1956	164,647	65,967	14,230	244,844

amount of extension seed that were certified in 1959 and 1960 decreased, respectively, to 6,870 and 8,257 metric tons [2], that could allow the farmers to renew their seed lots once every five years.

The amount of qualified extension seed produced each year continued to drop to 4,000-5,000 metric tons or to the lowest of about 3,000 metric tons (1973) during past 15 years (Fig. 1). Several setbacks during 1970-1974 were attributed mainly to the poor germination percentage and low volume-weight of the seed caused by unfavorable weather in the central and northern districts [17,18]

In the 1960s, less than 500 metric tons of qualified extension seed of *indica* rice varieties were released each year, despite the fact that a total area of about 200,000 ha of paddy fields were planted to this type of rice. After releases of long-grain *indica* varieties in 1974, this amount increased considerably but decreased again to about 500 metric tons in 1979. The area planted to *indica* rice in Taiwan has been dropping at an annual rate of 9,615 ha. since 1948 with the latest figure of 66,789 ha. in 1979, including waxy varieties.

Starting from the early 1960s, efforts were made to concentrated stock seed increase in the first crop, so that extension seed could be produced in the second crop. The foundation seed would be increased in the first crop (Fig 2). The arrangement for these three steps on a seasonal basis seemed to simplify the distribution of seeds, supervision work and to ease some of the rush in certifying the large number of extension seed lots during the summer [2]. As Fig. 2 shows, this arrangement looked good for foundation seed and stock seed increases but not for extension seed production. As mentioned

in the following paragraphs and illustrated in Fig. 3, 6, 7, 8, low yielding second rice crop under unfavorable weather for rice growth is very disadvantageous for the production of a large number of extension seed lots.

(3) *Cooperative seed production*

Due to the small-farm system of this country, about 5,000 metric tons of extension seed needed by rice growers every year were produced by more than 1,000 farms scattered practically all over the island. Because of this, efforts made to improve seed quality and the efficiency of related operations achieved only limited success. In 1970, instead of producing extension seed in all townships, each hsier was divided into three sections, and only one township per section produced the seed under join-farming system (20-50 ha.) for the entire section(3). Field inspection was, on the other hand, facilitated by installing 35 licensed field inspectors(3). The cooperative seed production system, although not accepted by a majority of seed growers, is still continued at present, particularly by the so-called authorized supplemental extension seed growers. The main criticism against this measure was the extra-expenses needed for seed transportation on delivery, but above all is the difficulty in arbitrating the local seed growers to reach an agreement for cooperative efforts.

(4) *Seed certification*

A modernized system of seed certification was put into practice in 1957 following the conclusion of the First Far East Seed Improvement Conference held in Taipei in 1956(1,2,5). During the first three years, TARI, DAIS's and hsien/city government were responsible for the inspection and laboratory test of foundation, stock and extension seeds, respectively. Later Seed Technology Section,

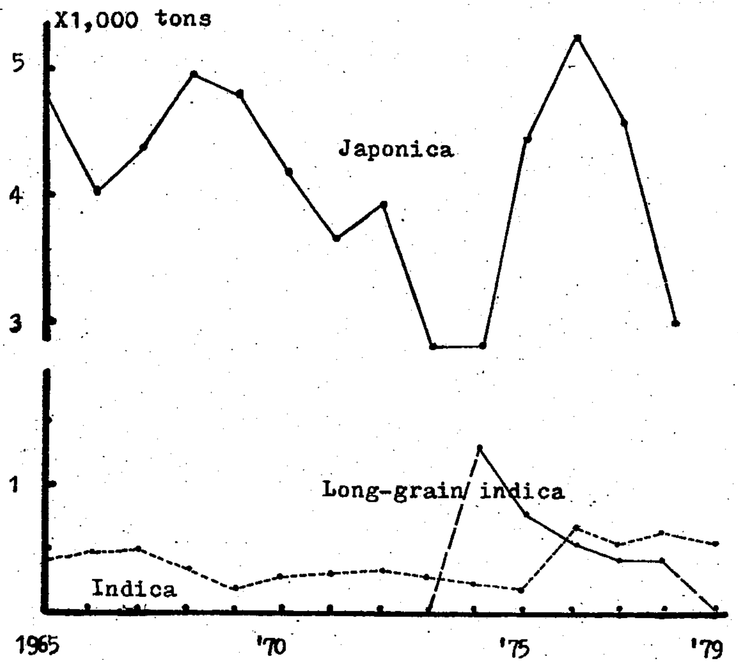


Fig. 1. Total amount of qualified extension seed per year produced in Taiwan in 1965-1979 (excluding waxy varieties).

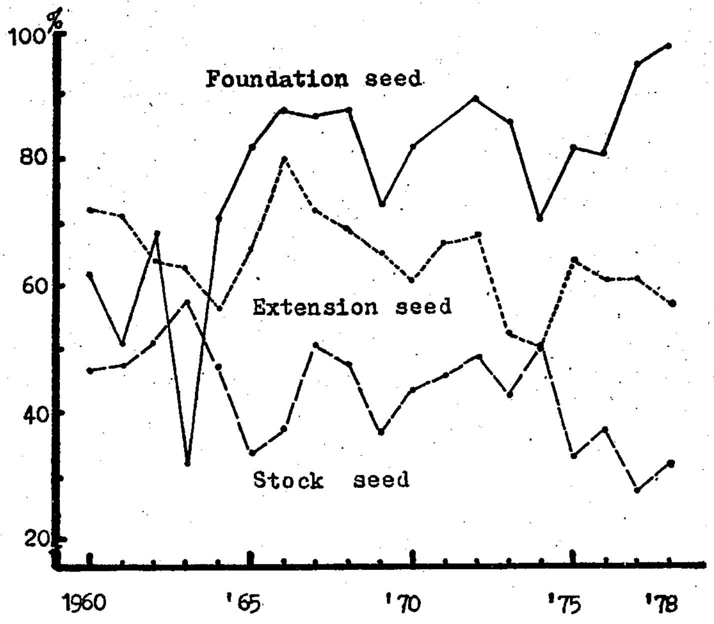


Fig. 2. Percentage of qualified seed produced in the second rice season (non-waxy <u>ponlai</u> only).

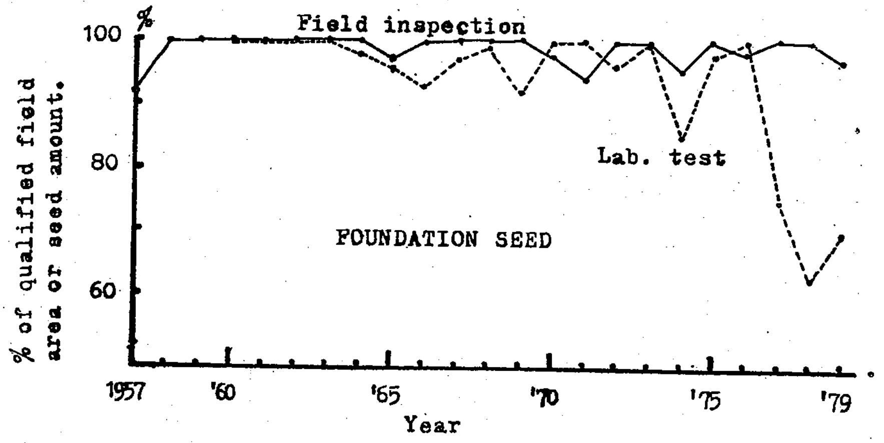


Fig. 3. Rice seed certification on foundation seed in the past 20 years (non-waxy ponlai only).

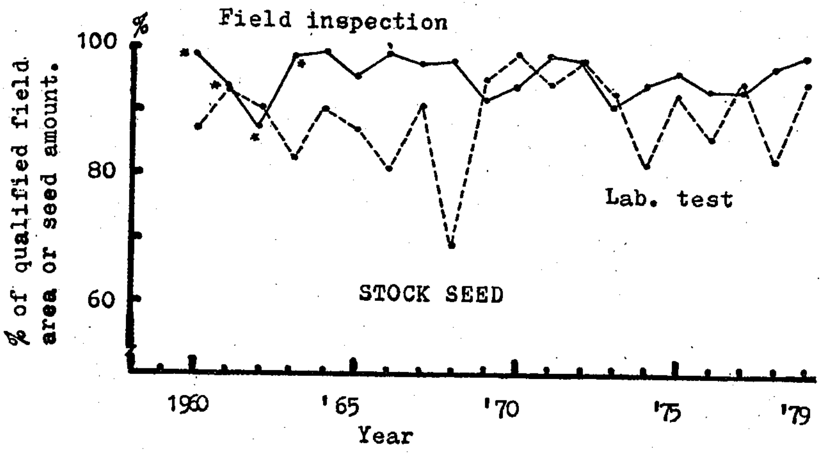


Fig. 4. Rice seed certification on stock seed in the past 20 years (*, estimated from seed samples), (non-waxy ponlai only).

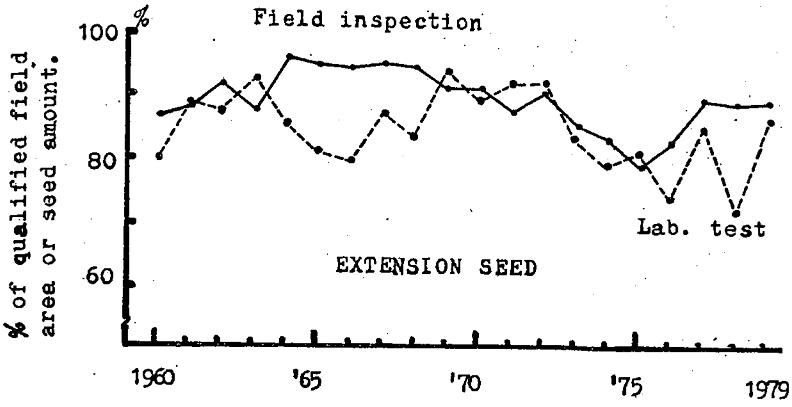


Fig. 5. Rice seed certification on extension seed in the past 20 years (non-waxy ponlai only).

PDAF was established in 1959 and has been actively in charge of seed certification work since 1960. The results of field inspection and laboratory test on all classes of *ponlai* rice seeds during past 20 years are illustrated in Fig. 3, 4, 5 (17,18). The percentage of foundation seed that passed the laboratory test tended to drop in recent years, primarily due to the poor germination percentage and volume-weight of the seed caused by unfavorable weather in the second crop of central and northern districts (Fig.3). Extension seed also showed the similar trend (Fig. 5). If we look more in detail on a hsien basis (Fig. 6, 7, 8), we will note how disadvantageous to increase rice seed in the second rice season in the central and northern districts.

(5) *Local extension seed production*

The amount of extension seed produced in the 1970s in Yilan hsien commonly reached 200-300 metric tons every year, while those in the 1960s were along 50 metric tons or even less. The growing season for this seed increase in this hsien has been shifted to the first crop since 1971. On the other hand, Taipei hsien could not overcome this difficulty, since no such seasonal shifting was made (Fig. 6).

Three hsiens in Hsinchu district and Taichung hsien also showed a decline in extension seed production during the past two decades except in Miaoli and Changhua hsiens in 1976, during this year an extra number of seed farms were authorized (Fig. 7, 8).

Yunlin hsien produced a large quantity of extension seed amounted 800-1,200 metric tons every year to support the seed supply in other hsien in addition to its own use (Fig. 9). Extension seed productions in the southern and eastern hsiens are illustrated in Figs. 10, 11,

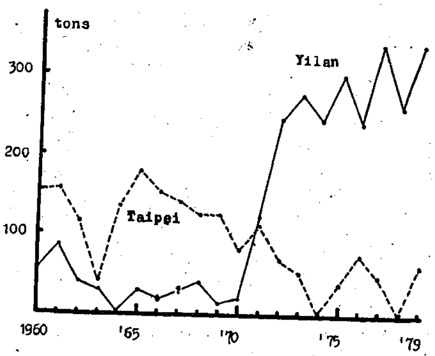


Fig. 6. Amount of qualified extension seed produced a year in Taipei district (non-waxy *japonica* only).

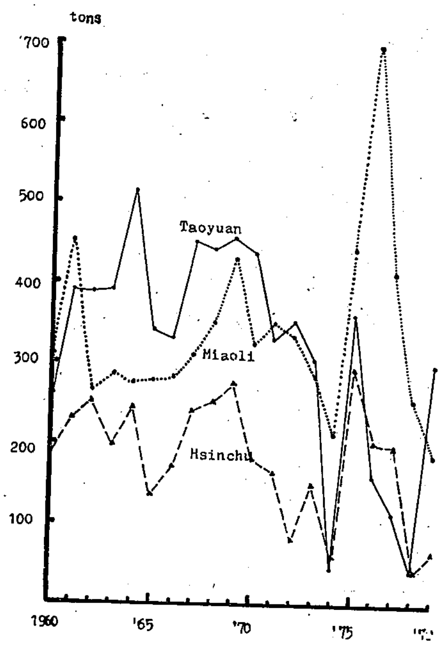


Fig. 7. Amount of qualified extension seed produced a year in Hsinchu district (non-waxy *japonica* only).

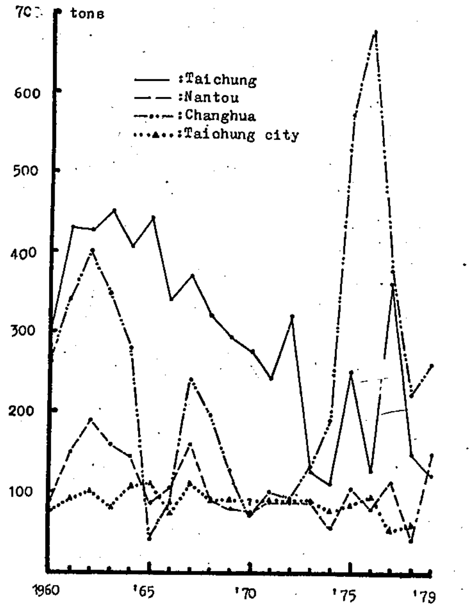


Fig. 8. Amount of qualified extension seed produced a year in Taichung district (non-waxy _japonica_ only).

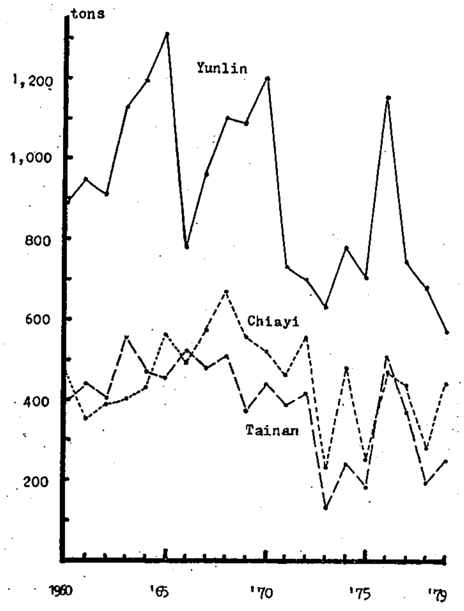


Fig. 9. Amount of qualified extension seed produced in Tainan district (non-waxy _japonica_ only).

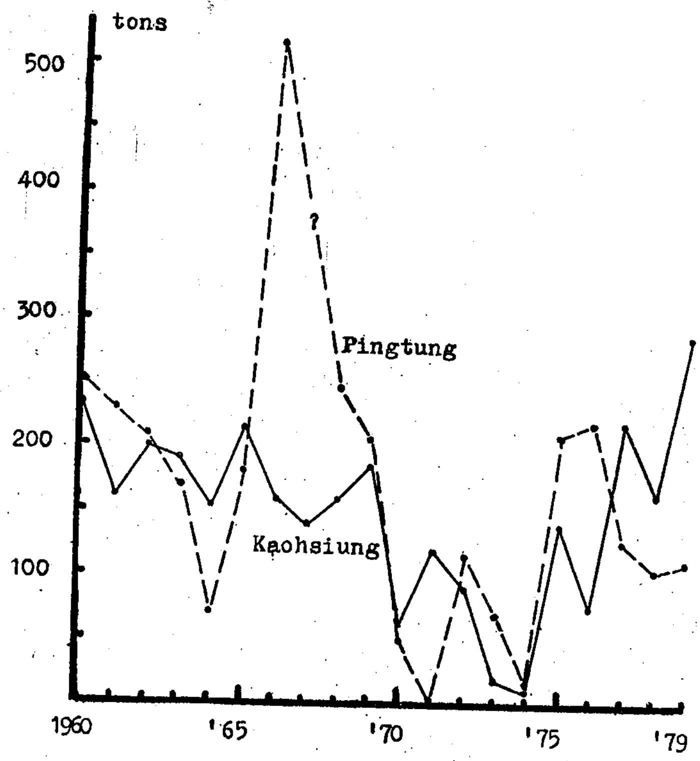


Fig. 10. Amount of qualified extension seed produced a year, in Kaohsiung district (non-waxy *japonica* only).

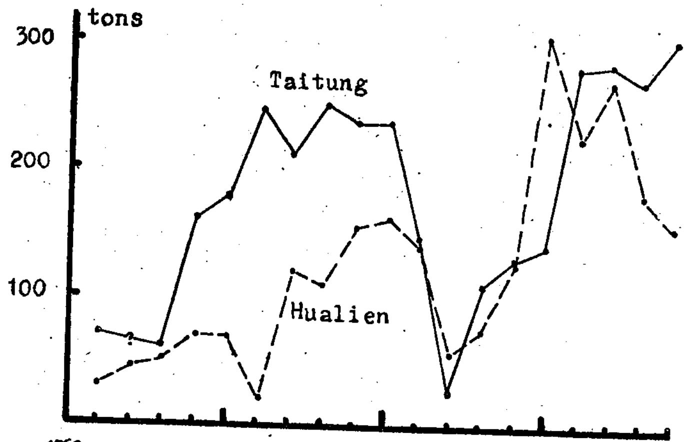


Fig. 11. Amount of qualified extension seed produced a year in East Taiwan (non-waxy *japonica* only).

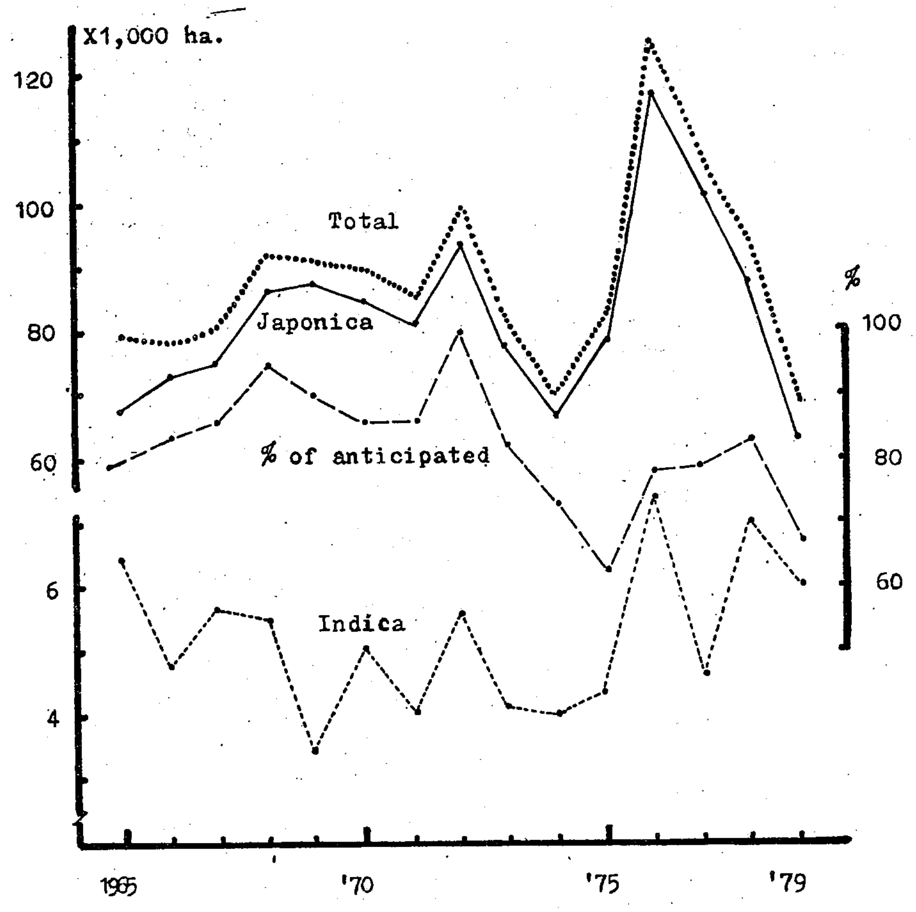


Fig. 12.Rice area having seed-renewed and the percentage of total anticipated area that was seed-renewed each year in the past.

(6) *Rice area having seed lots renewed each year*

As Fig. 12 indicates, the annual rice area having seed lots renewed in past 15 years were along 80,000-100,000 ha. except in 1976[15]. This can give the seed renewal of rice paddy once every 7 years instead of 3 years in 1953-1956. During 1953-1956, the area reached as high as 200,000-300,000 ha. each year (Table 4).

(7) *Impact of cultural mechanization on seed multiplication*

A. *Rice nursery center*: More than 60% of rice area in Taiwan was planted by powered transplantors in 1979. The operators of nursery centers and small private nurseries generally decide which variety to grow or what kind of seed to use, instead of a large number of rice growers of small farms. This change in the planting system will facilitate the supervision and operation of seed multiplication and renewal of seed lots.

B. *Combine-harvesting of extension seed*: Mechanical harvesting commonly introduces the problem of seed mixture. A certain mechanical modification on the present harvestor should be made, so that no seed contamination takes place during harvesting.[17,18].

C. *Seed-drying*: To ensure the viability and purity of the seed during drying.

(8) *Authorized supplemental extension seed*

In the case of urgent need for a large quantity of the seed of a certain variety, PDAF authorizes the DAIS's or hsien governments to increase the seed by ignoring the three-step seed multiplication system. The DAIS's or hsien governments select the seed farms from the ordinary rice fields in which the variety is grown and make appropriate field inspection and tests on them before delivery of the seed.

No certification tag is iss –, and the premium is reduced to 10% instead of 15% for the formal extension seed (17,18).

Example :

1: Chianung Sen 6, 8, and 11 (long-grain *indica* varieties).

2: Tainan 5 to supply seed for integrated demonstration project.

3: Tainung 67 and Taitung 29.

Acknowledgements

The writer is grateful to the Seed Technology Section, Taiwan Provincial Department of Agriculture and Forestry for using the data of the results of field inspection and laboratory test on all classes of *ponlai* rice seeds during past 20 years.

References

1. Chang, H.S. 1959. Rice seed certification system in Taiwan. In Rice Improvement in Taiwan, JCRR, Taipei. pp.38-43.
2. Chang, T.T. 1961. The system of rice seed multiplication and distribution in Taiwan. In Crop and Seed Improvement in Taiwan, Rep. of China. JCRR. Taipei. pp.86-93.
3. Chen, C.C. 1971. Improving measures and factors essential for seed industry promotion in Taiwan. Better Crop production-Problems and Solutions-, PID Activities, PIS No.30, JCRR. Taipei. pp.22-24.
4. Huang, C.H. 1964. The future trend and proposal for increasing rice production in Taiwan. Thinking and Doing for Better Crop Production- PID Activities- PIS No.28, JCRR. Taipei, pp.1-9.
5. JCRR General Report, No.19-23, JCRR, Taipei.
6. Kung, P. 1959. The system of rice seed multiplication and extension in Taiwan. In Rice Improvement in Taiwan. pp.33-37.
7. Lin, C.I. Seed technology. 1969. In thinking and Doing for Better Crop Production

-PID Activities -PIS No.28, JCRR. Taipei. pp.22-24.

8. Lin, C.I. 1970. A new approach to the exsisting seed multiplication program in Taiwan. Thinking and Practice toward Better Crop Production -PID Activities- PIS No.29, JCRR, Taipei. pp.119-123.

9. Lin, C.I. and T.Y. Sung, 1961. Progress report on seed certification program of Taiwan during 1959-60. In Crop and Seed Improvement in Free China, 1959-60. JCRR, Taipei, pp.9-17.

10. 台灣省農業試驗所保存稻種誌，1964，台灣省稻作改進會，台灣。

11. 宋戴炎，1966，種子檢查及發芽試驗之幾個問題，在「種子技術訓練班講義」，農林廳，125-133 頁。

12. 宋戴炎，1966，論本省種子事業現況及其發展方向，在「種子技術訓練班講義」，農林廳，134-142 頁。

13. 宋戴炎，1966，種子貯藏之理論與實際，在「種子訓練班講義」，農林廳，142-158 頁。

14. 楊麗賢，1966，本省糧食作物良種繁殖制度，在「種子技術訓練班講義」，農林廳，115-124 頁。

15. 農林廳，1965-1979，民國 54-68 年糧食作物生產措施檢討報告。

16. 農林廳，1956，第一次經建四年計畫糧食作物增產措施總檢討報告（民國 42-45 年）。

17. 農林廳種子檢查室，1957-1979，田間檢查結果報告（手寫本）。

18. 農林廳種子檢查室，田間室內檢查結果登記卡。

II.3 台灣農作物種子之保存及貯藏

謝順景 張隆仁

一、引言

為解決日益增加之人口所需糧食問題，近年來各國均致力於作物遺傳資源(Genetic resources)之探查(exploration)，收集(Collection)及保存(Preservation)之工作。聯合國糧農組織(FAO)，自1972以來進行一項種源收集及保存之國際合作研究計畫，其工作內容包括(a)遺傳資源之調查，(b)目前世界各國保存種源之總清查，(c)種源之探查及收集，(d)種源之記錄，(e)種源利用情形之評估等，參加此項國際合作計畫的國家如歐美國家、日本等國每年均有詳細的研究報告發表。我國未參加此項計畫，故過去甚少有機會與其他國家共同探討此項問題，在本省有關資料亦不多，幸好我國有關當局重視此問題，除在農試所設立國際種子及種苗交換中心，主管種源之收集、分配及交換之業務外，正在計畫設立全省性之種源庫(Germplasm bank)中，當此全省性種源庫體系完全設立後將對本省之種子的保存，交換及利用更能發揮其功能，對本省糧食增產上必有很大的貢獻。

為明瞭本省目前之種子、種苗之收集及保存數及保存方法之現況，筆者如同日本[6]最近向本省20個農作物研究機關進行調查，並將調查資料收回分析整理，結果可看出本省種子種苗保存之一般情形，同時亦可看出其優點及缺點，故提出於本報告以供探討。在問題調查期間承中央研究院植物研究所、屏東及嘉義農專及全省各場所之同仁之協助謹表謝意。

二、台灣保存農作物種子之研究機關

本省凡從事農作物改良或栽培研究之機關均有種子或種苗之保存。此等機關包括亞洲蔬菜研究及發展中心，中央研究院植物研究所，農試所[1,2,3]及其分所、菸葉試驗所、畜產試驗所、7個農業改良場、茶葉改良場、種苗繁殖場等，另外台灣大學、中興大學及屏東農專及嘉義農專等。林業試驗所保存有各種林木種源，將另案檢討故不包括本調查之範圍內。

本省保存水稻種源之場所最多共有13個，佔全機關之65％，表示各機關對水稻之研究活動最多。有35％之機關保存蔬菜與果樹之種源，有30％之機關保存大豆，保存纖維作物，茶樹及菸草之機關最少僅佔5％ （如表1）。

表 1　台灣保存農作物種源之研究機關

作物種類	機關數	機關名*
水　稻	13	除 1,5,6,7,11,19,20, 外所有機關
大　豆	6	1,3,9,15,16,18
花　生	4	3,13,15,16,
甘　藷	5	1,4,13,15,16
玉　米	2	3,15
麥　類	5	3,8,9,13,14
高　粱	3	14,15,16
紅　豆	2	1,16
綠　豆	3	1,13,16
蔬　菜	7	1,3,5,8,9,12,20
果　樹	7	3,4,5,13,16,17,18
藥用作物	2	3,8
纖維作物	1	3
覆蓋綠肥飼料作物	3	3,6,8
茶　樹	1	19
菸　草	1	7

* 1.亞洲蔬菜研究發展中心。2.中央研究院、植物研究所。
3.台灣省農業試驗所。4.嘉義農業試驗分所。5.鳳山園藝試驗分所。
6.台灣省畜產試驗所。7.台灣省菸業試驗所。8.國立台灣大學。
9.國立中興大學。10.屏東農業專科學校。11.嘉義農業專科學校。
12.台北區農業改良場。13.新竹區農業改良場。14.台中區農業改良場。
15.台南區農業改良場。16.高雄區農業改良場。17.台東區農業改良場。
18.花蓮區農業改良場。19.台灣省茶葉改良場。20.台灣省種苗繁殖場。

表 2　本省各研究機關所保存作物品種數

	亞蔬	植物所	農試所	嘉義分所	鳳山分所	畜試所	菸試所	台大	興大	屏專	嘉專	台北場	新竹場	台中場	台南場	高雄場	台東場	花蓮場	茶改場	種苗場	總品種數	百分率(%)
水稻		520	3,984	258				140	452	14	8	129	202	222	160	266	94	71			6,520	(13.68)
花生			910					2		2	3				36		12				965	(2.02)
甘藷	422		20	339						14	5	5		6	53		45	95			1,004	(2.10)
馬鈴薯			930																		930	(1.95)
大豆	9,945		3,015						373	11	4		5		20	578	35	18			14,004	(29.38)
麥類								205	354	5	3			1,682	21						2,270	(4.76)
高粱										4	3	2		200							209	(0.43)
油菜								7					26								33	(0.06)
玉米			811							5	3				400						1,219	(2.55)
纖維作物			2,522							11											2,533	(5.32)
藥用作物			201							11							41				253	(0.53)
綠肥覆蓋飼料作物			168			55				2											225	(0.47)
胡麻															48						48	(0.10)
其他特作								22		14											36	(0.07)
菸草							492														492	(1.03)
茶樹																			460		460	(0.96)
向日葵			1								1				200						202	(0.42)
綠豆	4,986										1				23						5,010	(10.51)
紅豆	128										1					100					229	(0.48)
翼豆	41																				41	(0.08)
蠶豆											1		19								20	(0.04)
豇豆	154																				154	(0.32)
其他豆類			15								90										105	(0.22)
蕃茄	4,342																				4,342	(9.21)
蔬菜	706		732		1,474				130			17		12			238			2,908	6,217	(13.04)
葡萄							130														130	(0.27)
總品種數	20,724	520	13,309	597	1,474	55	622	376	1,309	93	123	153	252	2,122	961	944	465	184	460	2,908	47,651	
百分率(%)	(43.49)	(1.09)	(27.93)	(1.25)	(3.09)	(0.11)	(1.30)	(0.78)	(2.74)	(0.19)	(0.25)	(0.32)	(0.52)	(4.45)	(2.01)	(1.98)	(0.97)	(0.38)	(0.96)	(6.10)		(100)

表 3　不同用途之各作物保存品種數

保存目的	品種數	百分率(%)
雜交親本用	2,357	8.8
品種保存用	22,673	84.2
遺傳研究用	1,149	4.3
栽培生理研究用	464	1.7
其他用	284	1.0
總品種數	26,927	100.0

三、本省各農業研究機關所保存主要農作物之品種數

本省20個農業研究機關所保存之主要農作物之總數有47,651種之多，其中20,724品種係由亞洲蔬菜研究及發展中心所保存，主要爲大豆(9,945種)，綠豆(4,986種)，蕃茄(4,342種)，蔬菜(706種)及甘藷(422種)等，共佔全省總品種數之43.5%，其次爲農試所共保存13,309品種，佔總數之27.9%，以水稻(3,984種)，大豆(3,015種)，纖維作物(2,522種)，馬鈴薯(930種)，花生(910種)及蔬菜(730種)爲主。種苗繁殖場及鳳山分所主要保存蔬菜種子各佔6.1%及3.1%。台中場主要保存麥類(小麥、大麥、黑小麥、蕎麥等)共有1,682品種之多。中興大學及台南場所保存品種數各佔全保存數之2.74%及2.01%，其他改良場之品種保存數量甚少，均在1%以下。

就作物種類而言，所保存者以大豆爲最多(14,004種)，佔總品種數之29.4%。其次爲水稻共6,520品種，爲總保存品種數之13.7%，再其次爲蔬菜，共6,217品種，爲總保存品種數之13.0%。綠豆品種數佔第四位共5,010品種，爲總品種數之10.5%。蕃茄佔第五位，共有4,342品種爲總品種數之9.11%(如表2)。

四、種子保存之用途

爲明瞭本省各場所所保存各作物種子及種苗之用途，乃將表2所列品種根據各場所之報告按不同用途別歸類，並示於表3，由表3可知，84.2%(22,673品種)之種子係爲品種保存而保存，8.8%(2,357)之品種供爲雜交親本及育種材料之用。僅有4.3%及1.7%之品種分別供爲遺傳研究及栽培生理研究之用。不同用途別之品種數可因作物之種類及研究計畫之改變等而變化，但無論如何，以品種保存之目的所保存者之比率仍最大(如表3)。

五、作物種子收集之方法

本省各作物種子之收集由於種種因素，過去未有如先進國家有計畫地組隊到世界各地直接收集帶回應用，但主要經如下述之途徑引種後使用。即(a)由本機關直接或透過國際種子交換中心而引進。(b)由某機關從國外引進繁殖後再分贈給各場所。(c)由省內各試驗場所長期保存之老品種或該場所育成之新品種中供應[6]。由表4知，由各機關直接從國外引進者佔24.5%。由省內各場所提供者佔12.0%，由他機關分贈新引進之品種者佔8.7%。各場所之種子來源不清楚者有54.7%之多，主要因亞蔬中心及植物所所保存種子未說明來源之故(如表4)。

六、種子及種苗保存之方法

作物種子保存期間之長短，因作物種類、田間設施及貯藏設備之情形而異。一般作物可用種子保存，但甘薯、馬鈴薯主要用無性繁殖法保存，部分藥用作物、茶

表 4　作物種源收集之方法

方法 \ 機關名稱 百分比（%）	亞蔬	植物所	農試所	嘉義分所	鳳山分所	畜試所	台北場	新竹場	台中場	台南場	高雄場	台東場	花蓮場	茶試場	台大	興大	屏專	嘉專	菸試所	種苗場	總品種數	百分比
1.本機關直接由國外引進者			70.52	36.01	23.61		6.54	33.73	22.67	45.48	4.07	8.81	5.98		39.63	36.59	8.60				11,688	24.5
2.某機關由國外引進再分贈本機關者			13.38	21.62	8.82	100	34.64	45.24	40.52	1.46	40.64	3.88	8.69		28.72	37.89	1.08				4,160	8.7
3.由省內各試驗場所提供者			15.34	42.37	67.57		58.82	21.03	34.97	16.02	44.70	40.00	85.33		29.26	25.52	90.32	100			5,736	12.1
4.不清楚	100	100	0.36						1.84	37.04	10.59	47.31		100	2.29				100	100	26,067	54.7
總品種數	20,724	520	13,309	597	1,474	55	153	252	2,122	961	944	465	184	460	376	1309	93	123	622	2,908	47,651	100.0

表 5　本省各機關不同保存方法之作物品種數

保存方法＼保存機關＼作物總品種數	亞蔬	植物所	農試所	嘉義分所	鳳山分所	畜試所	台北場	新竹場	台中場	台南場	高雄場	台東場	花蓮場	茶改場	台大	興大	屏專	嘉專	總計	百分率(%)
1.每年繁殖一次			4,445	258	132	55	150	252	222	227	944	240	89			120	67	110	7,311	(16.6)
2.每兩年繁殖一次		520	3,429						220	21		225			159	919	3	3	5,499	(12.5)
3.每三年繁殖一次			3,625		1,287				1,680							150	1	8	6,751	(15.3)
4.每年繁殖一次同時部分種子作長期貯藏	20,302		130							100					9	120	4	2	20,667	(46.8)
5.無性繁殖	422		980	339	55					53			95	460	22		12		2,438	(5.5)
6.長期在田間生長			20				3			60							6		89	(0.2)
7.長期（3～5年）在冷藏室內貯藏			680							500					186				1,366	(3.1)
總計	20,724	520	13,309	597	1,474	55	153	252	2,122	961	944	465	184	460	376	1,309	93	123	44,121	(100)
百分率（%）	(47.0)	(1.2)	(30.2)	(1.4)	(3.3)	(0.1)	(0.3)	(0.6)	(4.8)	(2.2)	(2.1)	(1.1)	(0.4)	(1.0)	(0.9)	(3.0)	(0.2)	(0.3)	(100)	

註：本表之作物種類如同表 2

表 6　各類作物在不同保存方法所佔之比率

保存方法 ＼ 百分率（%）＼ 作物種類	水稻	花生	玉米	甘藷	馬鈴薯	大豆	紅豆	綠豆	蠶豆	麥類	油菜	向日葵	茶樹	特作
1. 每年繁殖一次	32.25	100				26.21	100	0.47	100	3.25	100	50.49		2.60
2. 每兩年繁殖一次	20.73		67.18			2.77				96.74				26.82
3. 每三年繁殖一次	35.08													58.13
4. 每年繁殖一次，同時部份種子作長期貯藏	2.27													3.43
5. 無性繁殖				100	100								100	1.88
6. 長期在田間生長	1.03													1.18
7. 長期（3～5年）在冷藏室內貯藏	8.62		32.81									49.50		5.93
8. 不清楚						71.01		99.52						
總品種數	5,798	965	1,219	1,004	930	14,004	229	5,010	20	2,270	33	202	460	3,031

樹及瓊麻等特用作物則需長期在田間生長之情況下保存，種子可在冷藏室作短期（一年）或長期（3～5年）之保存，各作物之種子種苗保存方法因場所而不同，一般言之，以每年繁殖一次，同時部份種子作長期貯藏之方式保存者最多佔 46 %，其次爲每年及每三年繁殖一次者各佔16.6 %及 15.3 %，每兩年繁殖一次者佔 12.5 %，無性繁殖者佔 5.5 %，長期（3～5年）冷藏者佔 3.1 %，長期生長在田間之情形下保存者最少，僅爲 0.2 %（如表 5 ）。

就不同作物而言，種子之保存方式最多者爲水稻及特用作物，玉米、大豆、麥類及向日葵僅使用兩種方法保存，其他作物如花生、甘藷、紅豆、綠豆、蠶豆、及油菜等以每年繁殖一次爲主（表 6 ）。各作物之種子應如何繁殖才合經濟效益尚需加研究。

七、各場所保存作物品種之遺傳純度

品種保存大部分以保持品種之純性（homogeneity）爲目的，如雜交用之親本或推廣之新品種均需維持高度之遺傳純性，故在田間之作業及種子之貯藏過程中需特別小心，但品種保存有時以保存該品種原來之雜性（heterogeneity）爲目的。例如以作物之野生種而言，如何保持其原來之遺傳變異性乃非常重要[7]。又栽培作物中利用雜種優勢之作物及保持某一種性狀如對病害之抵抗性之遺傳雜性以應付變化中之病菌之許多種生理小種等極爲重要。例如水稻品種嘉農 242 號，據筆者[4]之研究對稻熱病之抵抗性時常保持某一程度之遺傳雜性，所以能抵抗變化中之稻熱病菌之生理小種。

本省各場所所保存作物品種中有58.7 %之品種，其遺傳純度不清楚，有 36.2 %（11,439品種）之品種屬於純系，有2.8 %之品種屬於遺傳雜性高的混合種。（表 7 ）如表10所示就個別作物而言，水稻、向日葵及玉米以純系品種爲主，各有90.3 %，80.27 %及 74.7 %之品種屬於此類，又有 84.8 %之茶，25.4 %之玉米，19.8 %之向日葵及 14.7 %之甘藷屬於基因混合品系（表 8 ）。

八、種子貯藏之方法

種子貯藏設備包括種子冷藏庫、電冰箱、玻璃乾燥器、鐵箱及紙袋塑膠袋等[5]。如表11所示，全省有74.1 %之場所設有大型之種子冷藏庫、無種子冷藏室之場所中，有 0.37 %之場所，利用小型電冰箱貯藏種子，有 2.6 %及 3.8 %之場所分別利用玻璃乾燥器及鐵箱在室溫狀態下貯藏種子。又有 1.8 %之場所僅利用紙袋或塑膠袋在室溫狀態下貯藏種子，在此情況下種子需每年繁殖一次始能維持。

就不同作物而言，放在5°C之冷藏庫之綠豆品種佔99.5 %，特用作物佔95.9 %，花生佔94.5 %，麥類佔84.1 %，水稻爲 72.1 %，放在10°C之冷藏室貯藏者玉米有99.3 %，向日葵有 49.5 %（表12 ）。

九、保存種子之最少貯藏量

表 7　各場所保存作物品種之遺傳純度

機關名／品種數／種子之純度	亞蔬	植物所	農試所	嘉義分所	畜試所	台北場	新竹場	台中場	台南場	高雄場	台東場	花蓮場	茶改場	台大	興大	屏專	嘉專	總品種數	百分率(%)
1. 混合品系			9						393			95	390					887	(2.8)
2. 混合但近純系			289						6						10			305	(1.0)
3. 純　系			8,338	258		129	252	222	487	266	106	89	70	301	860	37	24	11,439	(36.1)
4. 不清楚	15,353	520	252		55			1,682	27	578	35			46	10	2		18,560	(58.7)
其　他			20	339		5		6			45				4	14	5	438	(1.4)
總品種數	15,353	520	8,908	597	55	134	252	1,910	913	844	186	184	460	347	884	53	29	31,629	(100)

表 8　全省所保存各類作物種子之不同遺傳純度所佔比率

遺傳純度　　作物種類 百分率（%）	水稻	花生	玉米	甘藷	大豆	綠豆	蠶豆	麥類	油菜	向日葵	茶	綠肥飼料	總品種數	百分率（%）
1.混合品系			25.35	14.74						19.80	84.78		887	2.8
2.混合但近純系					2.10			0.44					305	1.0
3.純　系	90.28	100	74.65		22.46	0.46	100	21.90	100	80.20	15.22		11,439	36.1
4.不清楚	9.72			42.03	75.44	99.54		77.48				100	18,560	58.7
5.其　他				43.23				0.18					438	1.4
總品種數	6,218	965	1,219	1,004	14,004	5,009	20	2,270	33	202	460	225	31,629	100

註：本表內之數字係 17 個機關所保存各作物之總計。
　　機關名與表 7 所列者同。

表 9　不同機關作物種子貯藏之方法

貯藏方法 ＼ 品種數 ＼ 機關名	亞蔬	植物所	農試所	嘉義分所	畜試所	台北場	新竹場	台中場	台南場	高雄場	台東場	花蓮場	茶改場	台大	興大	屏專	嘉專	總品種數	百分率(%)
放在種子冷藏庫內(0°C)																		—	
放在種子冷藏庫內(5°C)	15,481		7,786	258	55			1,904	121				3	347				25,955	(74.1)
放在種子冷藏庫內(10°C)			3,846						500									4,346	(12.4)
放在冰箱內(0°C)																			
放在冰箱內(5°C)															15	11	2	28	(0.1)
放在冰箱內(10°C)									100						29	4		133	(0.4)
放在玻璃乾燥器內(室溫)															855	26	13	894	(2.6)
放在鐵箱內(室溫)						129	50		84	678	51	43		7	260	28	8	1,338	(3.8)
放在紙袋或塑膠紙內(室溫)							202			266	90	46			20	2		626	(1.8)
其他		520		339		5		6	156		86	95	460			16	6	1,689	(4.8)
總品總數	15,481	520	11,632	597	55	134	252	1,910	961	944	227	184	463	354	1,179	87	29	35,009	(100)

表10 各作物不同種子貯藏法所佔比率

貯藏方法 \ 百分比(%) \ 作物種類	水稻	花生	玉米	甘藷	大豆	紅豆	綠豆	蠶豆	麥類	油菜	向日葵	茶樹	特作	總品種數	百分率(%)
放在種子冷藏庫內(0°C)															
放在種子冷藏庫內(5°C)	72.1	94.5		42.0		55.9	99.5		84.1		0.5	0.6	95.9	16,010	(45.7)
放在種子冷藏庫內(10°C)			99.3	2.0	92.5						49.5			14,291	(40.8)
放在電冰箱內(0°C)															
放在電冰箱內(5°C)	0.03								0.7				0.4	28	(0.1)
放在電冰箱內(10°C)									1.3		49.5		0.13	133	(0.4)
放在玻璃乾燥器內(室溫)	7.2		0.7		2.7				1.6		0.5		0.06	894	(2.6)
放在鐵箱內(室溫)	2.4	5.5			4.6	44.1		100	11.4	100			2.01	1,338	(3.8)
放在紙袋或塑膠紙內(室溫)	9.3								0.9				0.06	626	(1.8)
其他	8.9			56.0	0.1		0.5					99.4	1.4	1,689	(4.8)
總品總數	6,520	965	1,219	1,004	14,004	229	5,010	20	2,270	33	202	463	3,070	35,009	(100)

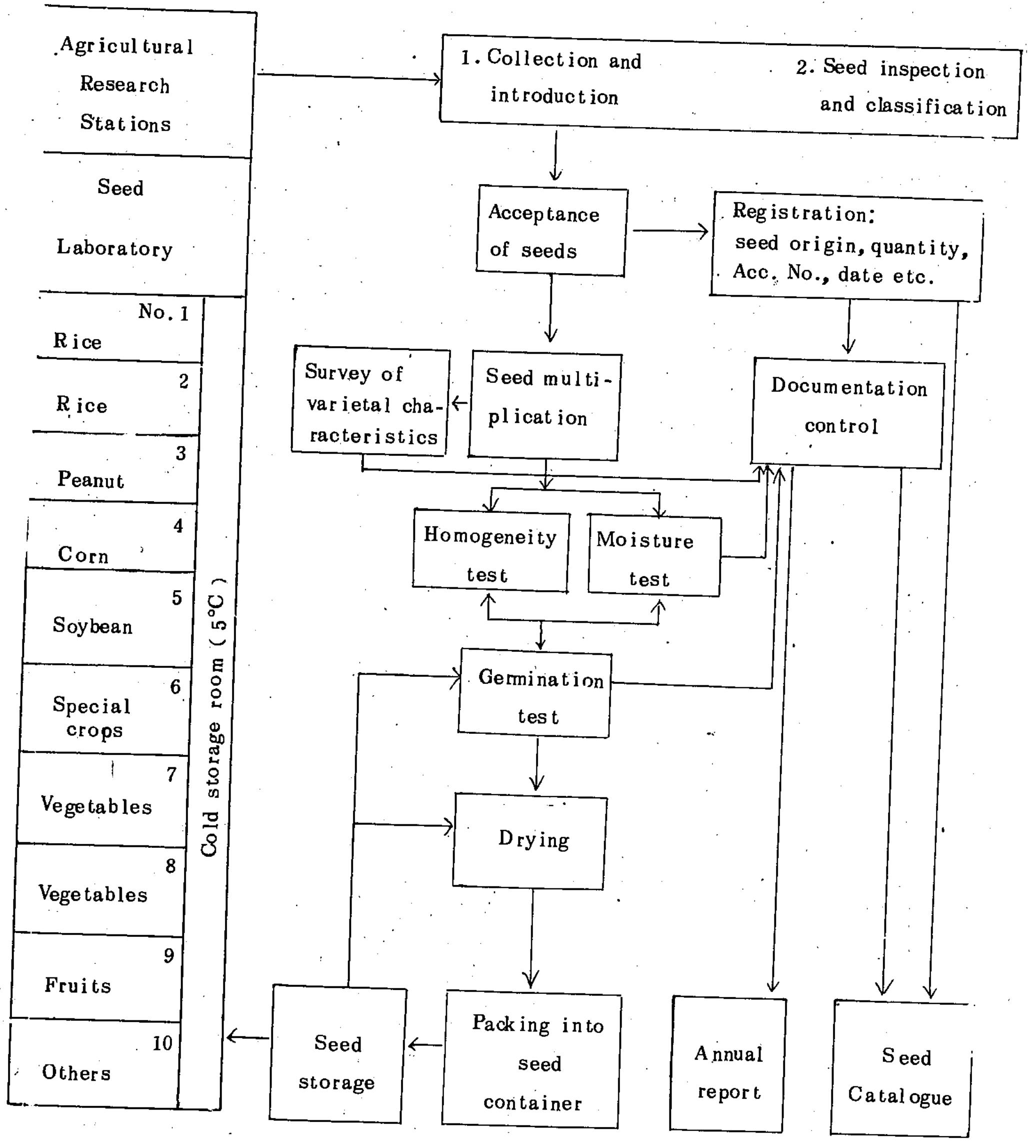
註：本表內之數字係17個機關所保存各作物之總計，機關名與表8所列者相同。

表 11 各場所保存種子之最少貯藏量

種子重量＼品種數＼機關名	亞蔬	植物所	農試所	嘉義分所	畜試所	台北場	新竹場	台中場	台南場	高雄場	台東場	花蓮場	台大	興大	屏專	嘉專	總品種數	百分率(%)
5 g 以下			10								94			32	38		174	(0.6)
10 g 以下			340		15			222	4			71	140	702	5	3	1,502	(5.1)
50 g 以下			5,231	258	10	129	207	1,682	261	578			205	403	14	8	8,986	(30.7)
100 g 以下			4,309		30				180		35		2	10	13	7	4,586	(15.7)
200 g 以下			793								12			10	5	3	823	(2,8)
200 g 以上			929						440	266		18		20		1	1,674	(5.7)
其他	10,367	520	20	339		5		6	53		45	95	22	2	14	5	11,493	(39.3)
總計	10,367	520	11,722	597	55	134	207	1,910	938	844	186	184	369	1,179	89	27	29,238	(100)

表 12 各作物不同種子貯藏量所佔比率

種子重量 \ 品種數百分率(%) \ 作物種類	水稻	大豆	花生	玉米	甘藷	麥類	向日葵	特作	總品種數	百分率(%)
5 g 以下	1.44	0.07				1.40		1.24	174	0.6
10 g 以下	13.57	0.59				11.36		9.03	1,502	5.0
50 g 以下	21.36	25.82				85.37	89.10	60.82	8,986	30.7
100 g 以下	51.25	2.36	4.45			0.44		28.15	4,586	15.7
200 g 以下			1.24	65.70		0.44			823	2.8
200 g 以上	4.36	0.12	94.30	34.29		0.88	10.89		1,674	5.7
其他	7.97	71.01			100	0.08		0.73	11,509	39.3
總品種數	6,520	14,004	965	1,219	1,004	2,270	202	3,070	29,254	100



A flow-chart of work of germplasm bank in
Taiwan Agricultural Research Institute
台灣省農業試驗所種質庫作業流程圖

種子之保存量因保存目的及設備而差異很大，一般而言，種子量愈多愈容易利用，但若以有限的空間貯藏上萬種或以上之種子時，非將種子量限制不可，根據調查，本省各作物之種子保存量以50g以下者居多，佔全品種數之30.7%(8,986品種)，100g以下者佔15.7%(4,586品種)，以5g以下者最少，佔0.59%(174品種)，200g以上之大量貯藏亦有1,674種之多，佔全品種數之5.7%，貯藏種子量無資料可統計者或以種子以外之部位如塊根等貯藏者有39.3%之多(表12)水稻、大豆、麥類及特用作物均以貯藏50g以下爲主(表12)。

十、結論

由上述報告可知，本省所保存農作物品種有47,651種之多，大部份屬於糧食作物，特用作物及蔬菜等。若將果樹及林木種子包括進去，則全省所保存之種源將更多。如何將此豐富之種源充分保存以便於利用乃爲今後吾人努力之方向。

本省所保存之品種中之36.2%屬於純系，但有58.7%的品種之遺傳純度不清楚，在利用上極爲不方便，故將來應重新整理，並加強調查及記錄制度，使各場所所保存之品種更容易利用。電腦化之記錄體系應加強辦理。

在本調查中已知本省20個試驗場所中有45.7%之場所，沒有大型種子冷藏室，可供種子之大量貯藏，故應可多加利用。有關當局正計劃在農試所設立全省性之種源庫，應促其早日實現，以利本省農作物種子之保存、貯藏及利用工作。

參考文獻

1. 鄭玉威、詹國連：1965：台灣引進大豆種誌，台灣省農業試驗所，特刊第五號，p.p.242
2. 落花生品種名錄：1964：台灣省農業試驗所編印，p.p.36
3. 台灣省農業試驗所保存稻種誌：1964 台灣省農業試驗所編印，p.p.233
4. Hsieh S. C. 1965 : Genic analysis in rice V. Genes for resistance to leaf and neck blast disease in rice. Bot. Bull. of Academia Sinica Vol. 6, No. 1 48-65.
5. Ito H. 1970 : A New system of cereal breeding based on long term seed storage. SABRAO Newsletter 2(1) 65-70.
6. Ito H. and M. Niwa 1975: Surveys for the maintenance and introduction of plant genetic resources in Japan. JIBP Synthesis Vol. 5. 8-15.
7. Oka H. I. 1969: A note on the design of germplasm preservation work in grain crops. SAB RAO Newsletter (12) 127-134.

討　論

白　鎚：爲種子冷藏之穩定性及安全性，我有三點建議：

(1)建立自動發電系統，以備緊急時之需要。

(2)發動機馬達等要有預備品，以備故障時隨時可以替換。

(3)貯存之種子分成數量不同之三份，較少之一份貯於有自家發電系統之冷藏庫以策安全。

謝順景：第一、二點建議很好，但限於經費，農試所沒有此種自動發電設備，（日本及美國之種源庫均有此項設備），將來希望能爭取一套此項設備。

第三個問題，一年前曾接到聯合國糧食組織（FAO）之來函，大意爲FAO欲保存世界各地之種子，想找尋幾個設備較大的冷藏庫，來將種子分別貯藏，若其中一個冷藏庫毀壞，則其他地方尙可保存，其調查之項目包括空間、溫度、濕度等條件，由此可知，若我們台灣亦能如此，卽少量的分散貯藏，雖有重複；但亦可保持種子之完整。

Ⅱ.4 台灣蔬菜作物之種質庫

張 武 男

國立中興大學園藝系

一、前言

每一位從事育種工作的人都知道，一切生物都從基因那裏得到特質或性狀，而這些不同基因所表現的遺傳變異，更是育種家賴以改進栽培作物的基本材料。育種家利用具有不同優良性狀的植物進行雜交，藉染色體的發生交換，而使基因能有重組的機會，再經過嚴格的選拔過程，希望能將親本中的優良性狀重新組合到新的植物體內。雜交後育成的新品種，通常要比舊有的作物具有更優良的性狀，因此亦更受農家的歡迎。例如1970年設於墨西哥的國際小麥與玉米研究中心經過多年的雜交育種工作，選育出一種矮性、耐肥、高產而且適應性又廣的小麥品種，稱爲「奇蹟麥」。使全世界許多小麥低產地區的產量大大的提高，當時並稱之爲「綠色革命」。而且使主持育種工作的 N. E. Bolaug 博士獲得了諾貝爾和平獎。

奇蹟麥之高產，主要由於它能吸收大量的肥料，尤其是大量氮肥的施用。氮肥來自氨，一噸的石油可以製成一噸的氨，再製造出2～3噸的肥料。自從1973年發生能源危機後，使氮肥生產量減少，再加上過去數年，全世界氮肥的消耗率又超過新氮肥的增加率，因而連帶的產生了肥料危機。當奇蹟麥推廣初期，極受各地農民的歡迎，因此紛紛捨棄了他們曾經栽培過幾十年至數百年的土生小麥品種，但是由於能源短缺而造成肥料危機，在栽培上要用使用高價的肥料，已經變成不可能的時候，「奇蹟麥」也就變成了「不奇蹟麥」，但是到了這個時候，農民已經失去了許多具有優良變異的遺傳材料了。

作物的雜種優勢被發現後，許多育種家都強調雜種優勢在作物栽培上的利用價值。目前的種苗公司，爲了利用作物的雜種優勢，以及保障育成品種的利益，更是積極的推廣一代雜交品種，而使農民傾向於單一品種的栽培。農作物品種逐漸劃一後，對於遺傳基礎狹窄的品種，雖然某些性狀的表現，在表型上極爲優異，但是這些品種，對遺傳與環境的適應力却非常的脆弱，一旦遭受到病蟲害侵襲或其他問題時，對於農業生產上所造成的損失，會是無法估計的。因此，遺傳基礎狹窄的品種，在栽培上具有極大的「遺傳脆弱性」，

而增加栽培上的危機。例如玉米的雜交品種，爲了減少雜交種子人工除雄的麻煩，而採用T細胞質雄不稔植株作爲雌親，因而美國全國玉米生產帶均採用具有相同基因之植株，結果在1970—1971年發生南方玉米葉疫病，由美國南部一直向北部蔓延，使全國玉米產量減少了25～30％，減產的結果，甚至嚴重的影響到全世界糧食的供應，這也就是由於利用單一基因而造成的危機。

二、成立經過

台灣蔬菜作物種質庫成立經過的緣由，可分下列幾點：

1.種苗事業的蓬勃發展：本省近年來由於種苗事業的日趨發達，由農家自行保留栽培品種的情形已經逐漸減少，因此舊有的地方品種及栽培品種都在迅速的消失或被廢棄。這些舊有的栽培品種，包含了許多寶貴的基因及遺傳變異材料，如抗病性、抗蟲性、耐熱性、耐濕性、及對環境的適應性等等。在人類有限的自然資源中，最寶貴的也就是這些具有遺傳變異的材料，因此失去了某些品種，則它們所具有的遺傳特質也就永遠喪失了。

2.進行有系統的收集與整理工作：目前遺傳與育種的研究工作，對遺傳材料的需求，不但廣泛，亦很迫切。同時國內從事園藝作物育種及研究人員已日漸增多，但是對於育種及其他研究所需要之材料却非常缺乏，對於材料之收集亦感到非常困難，只靠個人零星的向國外接洽收集，因此常常是事倍而功半，同時也容易發生種子來源及品質不明的現象。一般收集的品種，若能供育種計劃上應用，就會保存，否則就隨手丢棄或隨手放置在實驗室內，很容易造成這些材料的廢棄與浪費。

3.提供貯藏與長期保存的設備：一般的試驗場都缺少一個適當的貯藏與保存設備，所以收集保存的育種材料很容易喪失活力。卽使在國外如美國紐約州，有關蔬菜種質的收集，他們曾經大量收集過豌豆、四季豆、甜玉米及瓜類品種，但是却未能長期有組織及適當的維護和保存這些材料，所以不久就失去了它們的利用價值，在1940年國家研究委員會調查時，發現引進的材料中，有66—98％於引進後就下落不明了，或是完全喪失了保存的價值，這也就是促成美國1956年在科羅拉多州立大學所在地，設立了國家種子貯藏實驗室的原動力之一。

4.農發會與農林廳專家的支持：民國六十五年，當時擔任農發會植物生產組的黃組長正華、謝技正靜吾、蔣教授明南以及農林廳特產科的林技士國濱等專家，了解到種質保存的重要性，以及各個先進國家如美國、日本等，都有一個設備完善的種子貯藏實驗室，對於種苗之收集和保存都有一套完善的設備與計劃，將種質做有系統的保存。歐洲之國家如荷蘭、英國、

法國、德國等亦都由國家設有「園藝作物育種研究所」，負責有系統的搜集優良特性及基因之材料，因此召集了各試驗研究機構之研究人員，幾經商討後，共同執行園藝作物種源庫的建立工作，而初期就是以蔬菜作物為主，再擴太至花卉、雜糧與果樹等。

三、設立目的

設立的主要目的可分下列三點：

1.收集並保存本省不同作物種類的變異材料（品種）。

2.提供育種材料及長期貯藏保存之設備。

3.防止有價值遺傳材料之喪失。

四、執行機構與作物分配

由於園藝作物與農藝作物或雜糧作物在特性及利用上有極大的差別，一般的農藝或雜糧作物都是以種子為主要的利用部位，而園藝作物就相當複雜，有利用根、莖、葉、花、果實或種子；有一年生、二年生及多年生作物；栽培上又有水生或旱地栽培等。因為作物種類的繁多，它們具有那麼大的複雜性，若由專一機構負責，在人力、時間及技術上相當困難。因而設立時，就希望以各研究機構負責所專長的作物各盡所長，共同負責保存的任務，目前主辦機關已由中興大學轉移到農業試驗所園藝系的專家主持。農業試驗所負責胡瓜、絲瓜、冬瓜、茄子、馬鈴薯與蘿蔔等作物的收集與保存；中興大學負責洋蔥、韭菜、豌豆、菜豆、芫荽、芹菜、茴香及茼蒿等作物；種苗繁殖場負責結球白菜、不結球白菜、甘藍、芥菜、花椰菜、芥藍、球莖甘藍、菠菜與蘆筍等；鳳山分所負責大蒜、南瓜、扁蒲、番椒與萵苣等；台中改良場負責茭白與荸薺；台東改良場負責金針菜與薑；亞洲蔬菜發展研究中心的番茄與白菜以及技術上的支援；台灣大學梅峯農場協助需要低溫作物之採種與繁殖。

五、收集對象、目標與來源

計劃執行前，由主辦機關進行栽培品種資料之整理。並透過本省之各鄉鎮農會與十個蔬菜專業區以及各農業有關文獻，調查本省光復前後至目前之主要栽培品種，共發現有 12 科 41 種作物 543 個品種，提供各執行機關作品種收集保存之參考。

收集目標以本省目前栽培之自然授粉固定品種及過去栽培之固定品種或已廢棄但具有用遺傳變異之材料為主，第一代雜交品種由於未能繁殖更新，故並不主動收集。同時收集品種亦擴展到各育種研究機構所培育之品系、品種；種苗公司育成之品種及對未來有用但可能廢棄之品種以及國外引進或交換之品種。

品種來源有種苗公司、篤農家、各級試驗研究所機構以及經由亞蔬或國際種子

交換中心而獲得。經四年來之收集保存共計有16科47種作物10,314品種（表一）。

六、作業程序

圖1爲種子實驗室作業程序流程圖。收集接受貯藏之種子，均附有作物名稱，科名，品種名稱及已知之來源，起源和重要性狀等資料於所附之種子保存卡。種子實驗室將於接收貯藏之種子後，即登錄於種子接受目錄卡，登記到日期，作物品種來源及數量等資料，並按照作物種類登錄編號於種子目錄卡。爲便於資料之整理，每一收集品種均依其稱種給以編號，並按照作物科屬種分類；依字母順序排列。

實驗室將收到之種子，進行發芽率及各項品質測定，其結果記載於種子檢查記錄卡。合於貯藏之種子即密封於種子袋，分別貯藏於種子貯藏室。

貯存品種之種子活力必須達到80％以上，才列爲貯藏對象及具有長期貯藏之價值。因此貯藏前，以及貯藏期間，每經過一定時間後，測定其發芽率是極重要的。爲求達到發芽試驗結果的一致，貯藏種子之發芽方法，將依照國際種子檢查規則之規定或建議。發芽試驗結果並將分別記載於發芽率檢定卡及種子檢查記錄卡上，以作爲種子活力之參考資料。

當貯藏種子發芽力降低至50％以下，則必將發芽力低下的種子實施更新，或是當貯存於短期貯藏室之種子分發完後，則必須進行種子的繁殖與更新以提高種子活力。繁殖與更新期間並將調查品種特性，貯藏種子之品種特性資料，極具參考資料，並爲利用者對材料選拔之參考依據。種子貯藏之目的，主要在保存並維持種子之活力，種子爲一有生命之物體，當其在田間達到生理成熟時活力最高。種子收穫後，即需儘快乾燥，而種子之乾燥必須依作物種類，將種子含水量降低至最低程度，始能進行貯藏。

爲便利種子之貯藏，種子都需加以包裝。種子實驗室對接收之種子，經過活力及品質測定後，種子水份已降至適宜長期貯藏之水分含量，即將種子封裝於可以防蟲並防濕之鋁箔袋中，分別置放於長期及短期之貯藏室中。

種源庫收集貯藏之種子，可以提供各試驗研究人員作爲未來進行作物品種改良及各種遺傳研究材料。

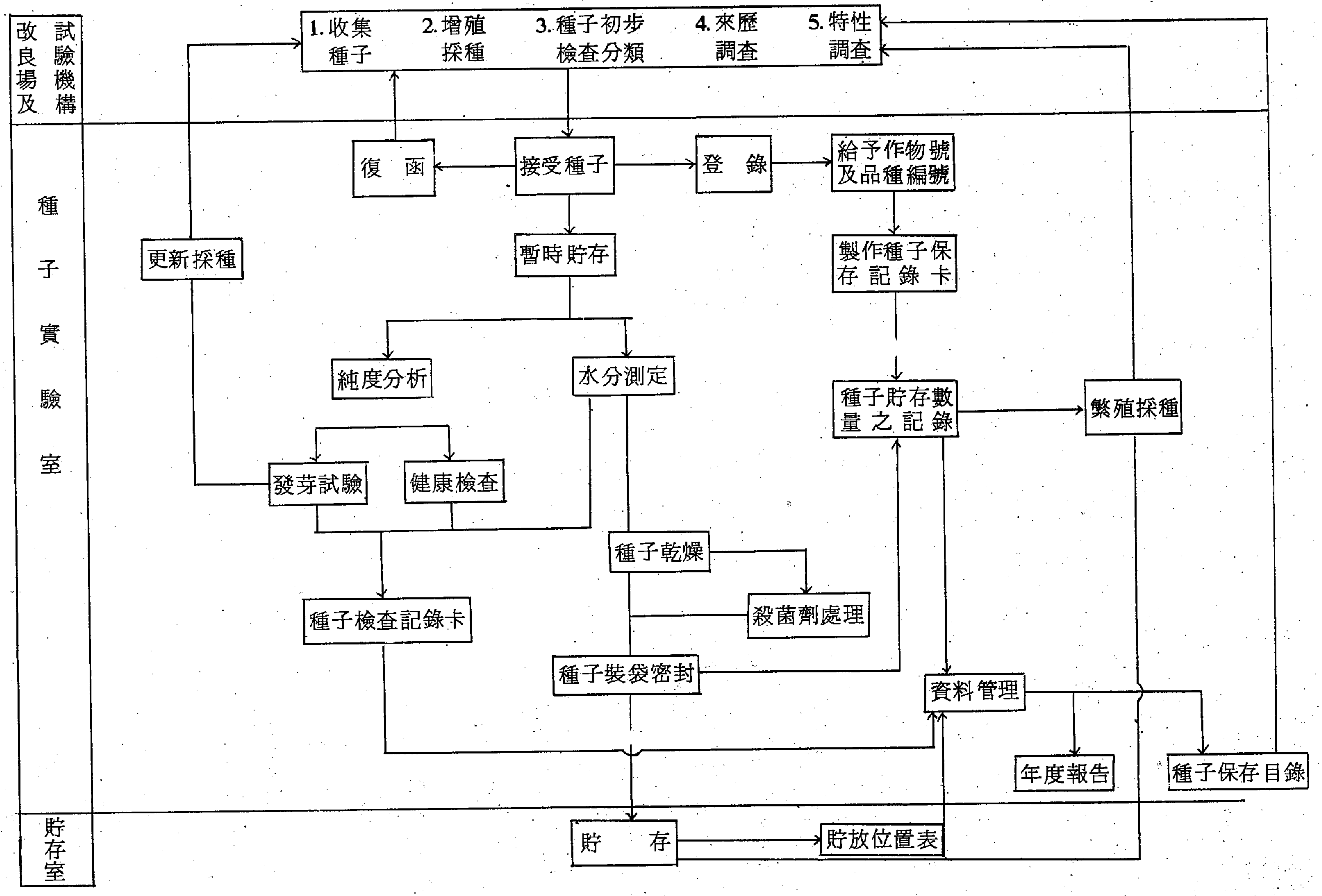


圖1　種子實驗室作業程序流程圖

七、種子貯藏室

要保存種子活力就需要有適合種子長期貯藏之環境，影響種子壽命最大的二個因素，就是溫度與相對濕度。當溫度在0－50°C之範圍內，溫度每降低5°C，貯藏種子之壽命可以延長一倍。因此溫度愈低，種子活力亦可以維持愈久。同時貯藏室內之相對濕度亦會影響種子之含水率，在一定溫度下，與空氣相對濕度平衡的種子含水率，隨溫度之上升而增加，種子含水率在4－14％的範圍內，每降低1％的含水率，則種子壽命可以延長一倍。為了適合本省高濕之環境，貯藏室之溫度及濕度，係依據姆指定律，亦即溫度與濕度之總和小於100。因此貯藏室內之溫度分別維持在4°C與10°C，濕度則低於50％。

八、遭遇之困難

在過去四年計劃之執行中，發現之困難有：

1.品種收集：從文獻之記載，雖然獲知農家過去之一些栽培品種，但已無法獲得。

2.同物異名或同名異物：收集之品種中，常包括一些同物異名或同名異物之品種，例如甜椒品種中之路畔金者，計有美國路畔金、鳳山路畔金、美國紅玉、紅玉王及大同種等等之名稱，實際上却屬同一品種。

3.種子純度及發芽力：由農家或種苗公司收集之固定品種於種植後尚發現有混雜分離等現象，或品種子活力極低而喪失栽培價值。

4.異交作物之採種：異交作物採種必須有適當之隔離，否則極易混雜，同時為避免品種退化，種植株數之決定甚為困難，而增加繁殖時之困擾。

5.未能在本省自行採種之引進品種：如洋葱、胡蘿蔔及西洋芹菜等作物，栽培品種均自國外引入，而未能在本省自行採種繁殖。

6.氣候：本省四月後即開始進入雨季，因而採種上常易遭遇雨季而降低種子品質。

7.其他：包括有貯藏室機械之保養，高冷地採種之人力支援等等。均期待能有專人負責。

九、結論

在育種上要有繼續的進步，就不斷的需要有遺傳基因的供應，以應付一些可預測或不可預測的需求。目前的農業經營方式，以及由於病蟲害而造成舊有栽培品種喪失的危機亦比以前嚴重，當原來的栽培品種被取代後，它們所具有的遺傳形質亦將隨之消失，它們所含有的基因，尤其是

對未來不可預測遭遇所需要的基因是無法以金錢來估計的。因此爲了能夠繼續不斷的改良作物，則收集、評估和保存目前仍存在的作物種類是非常的重要。目前對於品種收集、貯藏與保存之價值，雖然無法立即顯現，但當時間繼續增長後，則其重要性亦將隨之增加。

參考文獻

1.張武男　1978　園藝作物種源庫之設立，興大農藝 3237-39.

討　　論

白　鎰：(1)目前台灣園藝作物種源庫對重要蔬菜的野生種是否有蒐集？如果沒有將來是否有這種計劃？

(2)關於種源之記錄，本人建議儘量簡化，至於其實際應用之農藝性狀，宜由另外的計劃，就重點材料再進行調查及記錄。

張武男：(1)種源庫蔬菜部份品種收集，初期計劃以本省過去及目前栽培之自然授粉品種爲主要對象，以後將再次擴展至國外重要品種、野生種之收集較爲複雜和困難，目前並未包括在內。

(2)爲便利種源庫品種特性資料記載及記錄保存或目錄內容之一致性，由主辦機構統一訂定一般特性調查項目及符(代)號的統一。田間調查項目力由簡化，採收後室內考種較不受時間限制，調查項目則多於田間調查項目。園藝作物較農藝作物在特性及利用上有極大之差別及複雜性，因此調查項目上與農藝作物不同。

Ⅱ.5 台灣杉種子長期儲藏試驗

胡大維　　鍾永立

台灣林業試驗所育林系

一、前言

臺灣杉（*Taiwania cryptomerioides Hay.*）是本省固有針葉樹種，天然分佈於中央山脈東西兩側之海拔800公尺至2,200公尺之間。早年人工造林面積有限，僅在海拔200公尺至1,300公尺之林地中有少量零星種植。至民國55年以後，始因其生長迅速，適應力強及病蟲害少等優良特性，而逐漸爲林業界所重視（洪良斌1974）。但由於下列兩項主要原因，種子生產供應極不穩定，故林務局無法依照預定計劃，擴大造林面積：

1. 台灣杉種子生產，有天然的週期性，即間隔相當年數，始能有一次豐收。並且在豐收年度生產的種子也有較高的發芽率，而歉年或常年所生產的種子發芽率則較低。下表所列，係自民國60年以來，各年臺灣杉種子生產數量，及其平均發芽率：

2. 臺灣杉種子發芽力保存期極短，依過去發芽資料，在室溫情況下，其發芽力僅能保存3個月，如在5°C的低溫下儲藏，亦僅能保存到1年左右。

如果造林面積，每年以2,000公頃計，則所需種子數量約500至1,000公升，所以如果沒有充分的種子生產供應，則臺灣杉的造林就沒有辦法擴大實施。

本所爲求突破此「瓶頸」的限制，在民國60年設定臺灣杉種子長期儲藏試驗，希望在零下之低溫中，能對其發芽力作有效的保存，而可以在豐年時大量採收種子，在歉年及常年時，調節育苗造林用種子的供需，以達擴大造林，增加木材生產

年　度	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
種子生產量（公升）(1)	1,500	—	0	1,081	—	250	15	10	10,000	40	0
平均發芽率（%）(2)	31.17	13.83	—	25.5	7	22	12	6	37	11	—
結實年度	豐	歉	凶	常	歉	常	凶	凶	豐	歉	凶

註：(1)表列生產量係根據林務局當年寄存本所冷藏數量爲準。
(2)係本所購入商品各種源種子發芽率之平均數。

之目的（胡大維1975）。

在國外尤其溫帶地區有關種子長期儲藏問題的研究頗多。1974年B.S.P. Wang曾回顧評論收集1940年以來有關林木種子儲藏之研究報告，共有144篇，頗爲詳盡地討論了種子長期儲藏的問題。在諸因子中以種子含水率、儲藏溫度與儲藏方法等三項爲最重要。在低含水率（低於8％），密封容器內，低溫狀態（3°至－18°C），則大部份之針葉樹種子及濶葉樹之小粒種子可以有效地儲存3～30年，該文中特別提及許多樹種種子之長期儲藏，零下低溫（低至－20°C）優於0°C或零上溫度。最近有Muller（1980）研究三種 *Abies* 種子之長期儲存，發現4°，－5°與－15°C中以－15°C具有最佳保存效果，並研究這些種子在苗圃播種後仍可得到活力旺盛的苗木。Barton於1954年曾利用三種零下溫度來試驗針葉樹種子長期儲存的問題，其結果發現在五年之後，在－18°C者最能保存種子之活力，在這試驗中所試驗之針葉樹種子有：花旗松（*Pseudotsuga menziesii*），雲杉（*Picea sitchensis*），大側柏（*Thuja plicata*）和鐵杉（*Tsuga heterophylla*），此後Allen（1957），及Barton（1961）等都提及或證實零下溫度有長期保存種子活力的優點。Preest（1979）用貝殼杉（*Agathis austrails*）作冷藏試驗也認爲在零下低溫，可以有效保存其種子活力至12年以上。

二、材料與方法

本試驗分兩階段進行，第一階段自民國60年起實施，以試驗在－20°C低溫下儲藏對臺灣杉種子發芽力長期保存的效果。第二階段自民國65年起實施，以其他不同溫度處理，配合－20°C低溫，以重複檢查第一階段之試驗結果，茲分別敍述如下：

㈠民國60年冬以達見、大雪山及臺東等三種源臺灣杉商品種子各0.5公升，於冷藏試驗前分別檢定其發芽率及含水量，然後以塑膠袋密封包裝置入－20°C冷凍櫃儲藏，其後10年中連續作不定期取樣進行發芽檢驗，每次每種源取樣400粒種子，分四重複依逢機區集方式實施之。

㈡由於第一階段進行至第5年時，證明－20°C低溫對臺灣杉種子發芽力，確有長期保存之效果，爲了重複檢查，也爲了明瞭比較其他溫度儲藏的效果，在65年起，以自大溪事業區67到69林班，海拔1,800～2,200公尺處所採集之商品臺灣杉種子，用室溫、5°C、－10°C及－20°C等四種溫度處理，實施複檢試驗，因商品種子原有之發芽率僅爲12％，先以精選方法提高其發芽率及純度，然後在

35 °C 溫度下，加以烘乾，使其種子含水量降低至 7 ～ 9 %之間，全部種子一次取樣，每 200 粒分裝於密封之小型塑膠袋中，於冷藏前進行其發芽檢定，作爲基本發芽率。然後將小塑膠袋種子另以厚0.1mm之大塑膠袋密封包裝，分別在室溫、5°C、－10°C、及－20°C 中儲藏，種子數量，足敷 15 年長期檢驗之用。第一年每三個月檢定發芽率一次，第 2 至第 4 年爲 6 個月一次，第 5 年以後，每年一次，每次發芽檢驗每處理 4 小包，共 800 粒作四重複。依逢機區集設計實施發芽。發芽試驗全部在恒溫 23 °C 之發芽室中進行。

三、結果與討論

㈠ 60 年起實施之第一階段試驗，自大雪山、達見及臺東三地區採集之臺灣杉種子，其含水量爲 10 %。其基本種子發芽率，大雪山種源爲 37 %，達見種源爲 38 %及臺東種源爲32%，在－20°C 情況下儲藏10 年（自 61 年初至 70 年底）期間，其發芽率之檢定結果如圖一所示。

1. 三種源種子發芽率有不同程度之變化，其中採自大雪山者，在儲存 3 年半後，其發芽率才漸低於基本發芽率。到第 4 年時，自 37 %降至 30 %而到第 10年時，仍保持爲 29 %。達見種源種子，在不到 2 年時，即降至基本發芽率以下，到第 4 年時自原來之發芽率 38 %降至27 %，而到第 10 年時仍保持 24 %。臺東種源種子約在第 2 年即漸低於基本發芽率，此後逐漸下降，第 4 年則自 32 %降至 24 %，到第 10 年時仍保持 18 %，是爲三種源中種子發芽率下降最劇者。三種源種子儲藏 10 年，其發芽率平均由 35.7 %下降至 23.6%。一般常年及歉年所採集之種子發芽率在 6 %至22%之間。且林務局採購臺灣杉種子，規定發芽率標準，視年度而異，通常也訂在 12 %到 20 %之間，故台灣杉種子於長期儲藏10年後，其發芽率保存情況，仍屬優良。

2. 由圖一顯示臺灣杉各種源種子於冷藏 3 至 6 個月間，發芽率皆有顯著上升，而自第 5 年以後，下降率普遍趨於平穩，前 5 年間則變化甚大。在此 10 年儲存過程中，其大致之發芽曲線並非平緩之下降，而是形成了至少 3 個明顯的峯谷。通常植物體其本身具有自行調節生長與發育過程之能力，此即爲內在韻律（Circadian 或 endogenous rhythms）不獨在臺灣杉種子，在其他植物種子，亦有此一現象存在，Kummerow [8]在研究種子發芽之內在韻律時將此韻律歸爲 2 類，一是每年一次循環週期者與每年有多次週期者。Bunning [6] 則曾報導有數百種植物種子顯示每年有一次循環週期。例如用豬草（*Amaranthus retroflexus*）種子在 20°C 的情況下保存 78 個月，在這期間其種

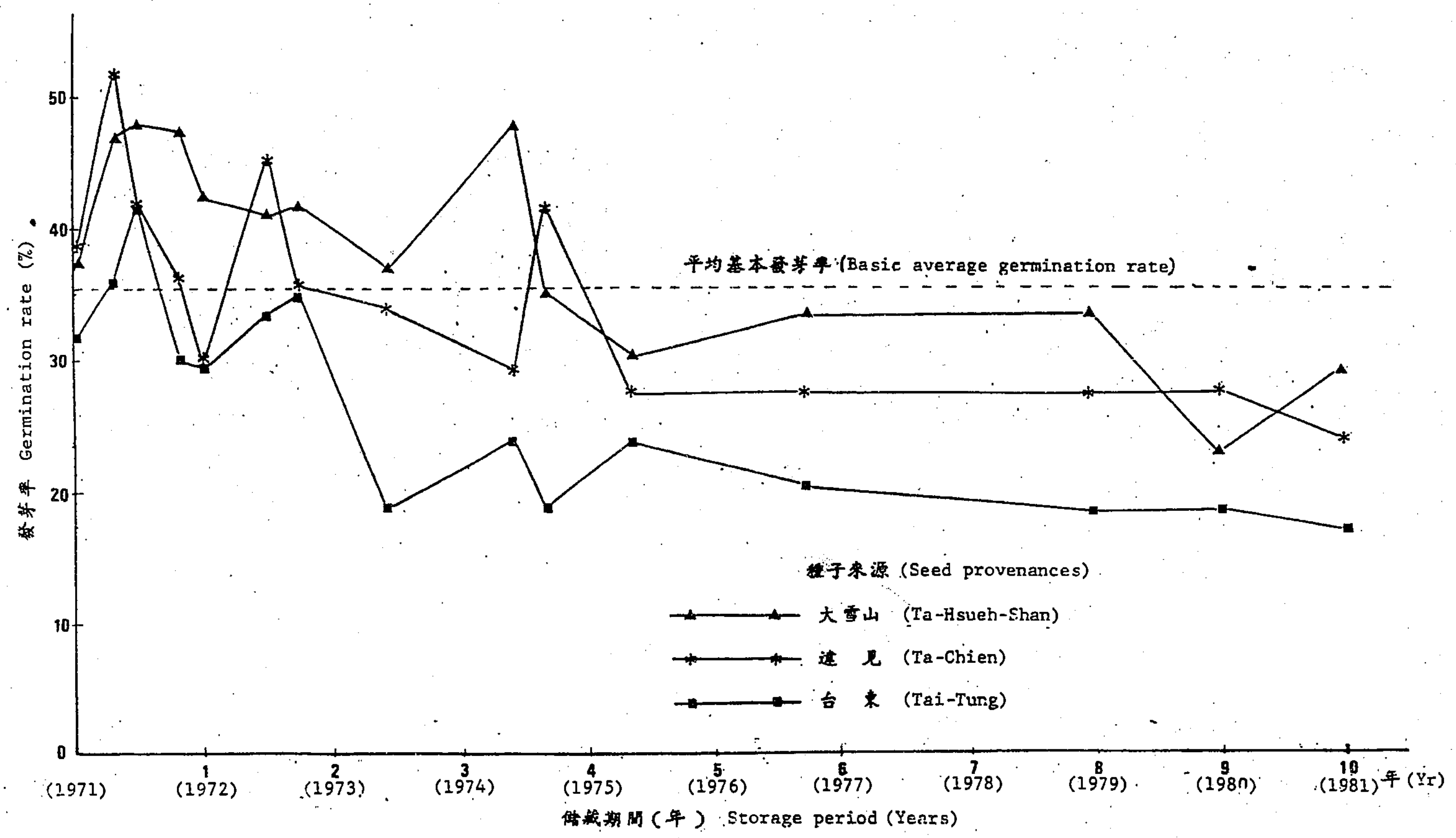


圖1 三不同種源台灣杉種子在－20°C儲藏10年期間的發芽率

Figure 1. Germination rate of Taiwania cryptomerioides seeds from three provenances during the storage period of 10 years at subfreezing temperature of −20°C

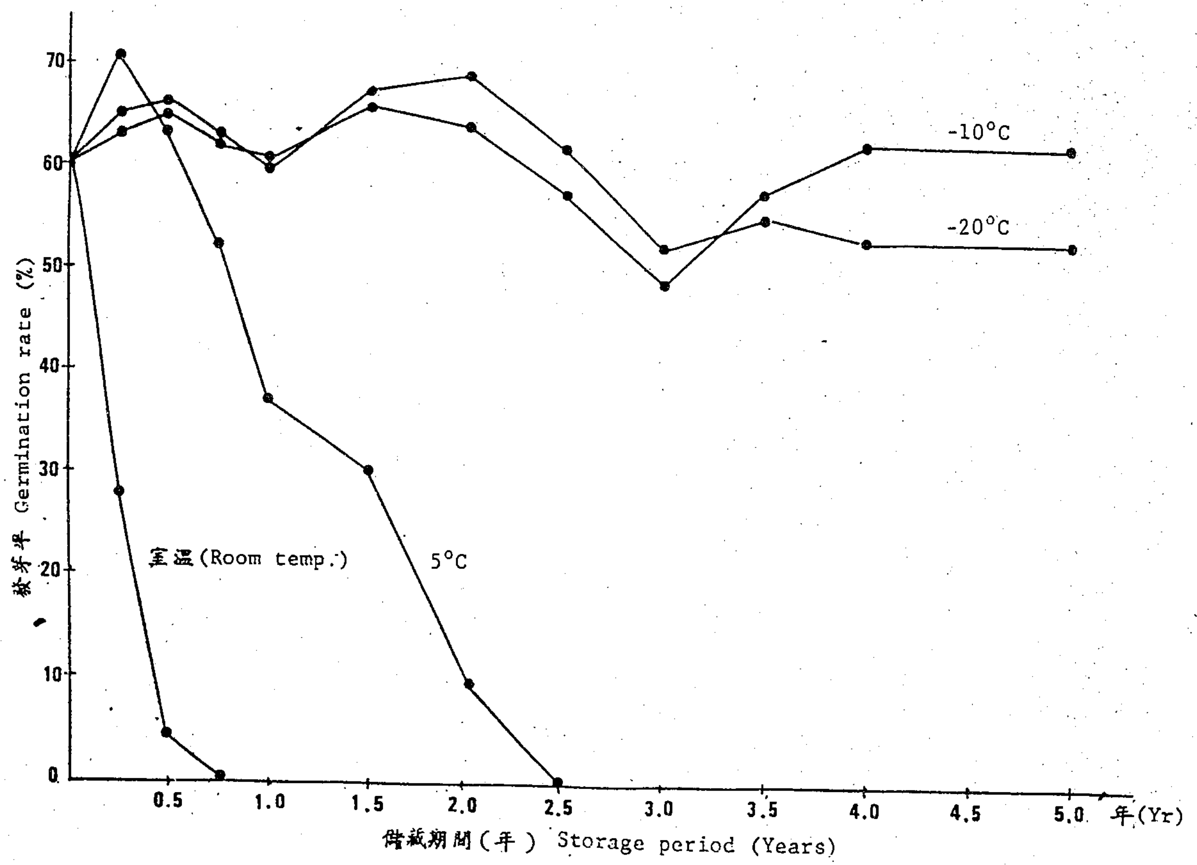


圖 2　台灣杉種子在不同溫度下儲藏 5 年期間的發芽率

Figure 2. Germination of Taiwania cryptomerioides seeds during the storage period of 5 years at different temperature regime.

子發芽率曾出現二次高峯，一在第 8～10 個月，一在 20～22 個月[5,7]。而臺灣杉種子之發芽曲線，最初是隔年一個峯谷，後來一次週期之時間不斷延長，以致於儲存後期顯現發芽率之平穩現象。

(二) 65 年開始實施之第二階段之複檢試驗，種子含水量在 7％到 9％之間，其基本發芽率爲因經過精選而提高爲 60％，經過 5 年之發芽檢驗，其結果如圖二所示：

1. 由圖 1 顯示，在室溫情況下，儲藏 6 個月後，其發芽率即由基本發芽率 60％下降至 5％以下，9 個月時即全部喪失發芽率。在5°C儲藏者，至 2 年時已降至 10％，而至 2.5 年時，全部喪失發芽力，這結果，雖然較過去一般在 5°C下儲藏時之發芽力僅能保存一年的結果稍優，但仍無實用價值。而儲於零下之低溫者顯示其發芽率自試驗開始之 60％，至 5 年後仍保持 62％(－10°C)及 53％(－20°C) 之間。

2. 除室溫外，在其他溫度下儲存 3 個月後之發芽率均有提高，尤其－10°C與－20°C 在 2 年半之後其發芽率才逐漸低於基本發芽率。此情形與上述第一階段實施之三種源種子在－20°C 之儲藏試驗呈同一趨勢。

綜合本試驗第一階段 10 年的長期儲藏結果及第二階段複檢試驗 5 年的儲藏結果，確實證明以零下低溫 (Subfreezing temperature) 在適當的種子含水量情況下對儲藏的臺灣杉種子，有長期保存其發芽力的功效。如果在豐年時將大量採集的過剩種子，儲藏在－20°C 的低溫中，不僅很安全的保存了高價值的種子，並且在最少 10 年期間內，可以充份穩定的供應育苗造林的需要，而不致因歉年或凶年的種子生產不足而限制了臺灣杉造林的擴大實施。

摘　要

臺灣杉生長迅速，適應力強、病蟲害少，是本省極受重視的造林樹種，惟因其種子供應量極不穩定，相隔 3－7 年始有一次豐收的週期性，且在室溫下種子壽命極短，故其育苗造林工作之實施受了極大的限制。

自民國 61 年起設定長期儲藏試驗，期能解決臺灣杉種子之供應問題。

本試驗中第一階段自民國 61 年起，採用－20°C 低溫儲藏臺灣杉種子，10 年儲藏試驗結果，其發芽率雖自 35.7％至 23％，但仍可供實際育苗之用。

第二階段自民國 65 年起實施之複查試驗，5 年試驗結果，在－20°C 低溫儲

藏之種子，仍保持甚高之發芽力。

根據本試驗結果，可以在台灣杉種子豐收年度時大量採集，經過適當處理後，在－20° C 低溫儲藏，而於種子歉收年度，陸續供應育苗造林之用，使臺灣杉造林計劃可以穩定實施，能爲國家生產更多的木材。

參考文獻

1. 胡大維 1975 如何解決台灣杉種子的供應問題。台灣林業1卷5期。
2. 洪良斌 1974 台灣杉人工林分生長之研究。林試所試驗報告第236號26頁。
3. Allen, G. S. 1957. Storage behaivor of conifer seeds in sealed containers held at 0°F., 32°F., and room temperature. Jour. of Forest. 55: 278-281.
4. Barton, L. V. 1954. Effect of subfreezing temperatures on viability of conifer seeds in storage. Boyce Thomson Inst., Contrib. 18:21-24.
5. Barton, L. V. 1961. Seed preseration and longevity. Leonard Hill Books Ltd., London. 216 p.
6. Bunning, E. 1965. Endogenous rhytymic activities. Encyclopedia of Plant Physiology 15(2):879-907 (in German).
7. Crocker W. and Barton V. 1957. Physiology of Seeds, an Introduction to the Experiment Study of Seed and Germination problems. Waltham, Mass. Charonica Botany Co.
8. Kummerow, J. 1965. Endogenous rhythmic oscillations in the germination of seeds. Encyclopedia of plant physiology 15(2):721-726 (in German).
9. Muller, C. 1980. Conservation a long terme des graines de sapina et son incidence sur le comportement des semis en pepinieres. Seed. Sci & Tech 8(1):103-118.
10. Preest, D. 1979. Seed storage of several New Zealand indigenous trees. Part I-kauri (Agathis australis). N. Z. Jour. of Forestry Science 9(3): 337-343.
11. Wang, B. P. S. 1974. Tree-seed storage. Department of the Fnvironment. Ganadian For. Ser. Publ No. 1355. 32 pp.

Long-term Storage of the Seeds of *Taiwania Cryptomerioides*

Ta-wei Hu and Young-Ly Chung
Taiwan Forestry Research Institute
Taipei Taiwan R. O. C.

Summary

Indefinite seed supply of *Taiwania erypťomerioides* Hay. restricts the extent of the planting programs of this valuable timber species in Taiwan.

There are two reasons for the difficult situation of the seed supply:

1. The long natural periodicity of three to seven years of the production of the seed. Only good crop years can produce enough quantity (ea. 1,000 liters) of the seed for the demand of planting 2,000 ha. of more of this species.

2. The seed is short-lived. The viability only retained for about 3 months in room temperature and about one year in 5°C storage.

To solve this problem a long-term storage study of the seeds has been conducted since 1972. Ten-year result of the research shows that subfreezing temperature at -20°C can retain the viability of the seed of *Taiwania cryptomerioides* for this period. Germination percentage decreased from the original 35.7 to 23 which is still much higher than requirement for the seed purchase and seedling raising. It is feasible and practical to have the excess seeds collected in good crop years safely stored at -20°C and used for seedling raising in bad and failed crop year.

A follow-up test also conducted since 1976. Treatments, besides -20°C, are room temperature, 5°C and -10°C. Five year result also shows that the storage of the seeds at -20°C is recommendable to retain the viability.

II.6 台灣作物種源庫記錄之電腦化作業

劉　　清

台灣省農業試驗所

前　言

種源庫（Germplasm bank）資料對遺傳及育種工作來說十分重要，從事品種改良工作者，無法憑空產生新品種，而經常是由種源庫中之各種不同品種，按其育種目的，選擇最適合之材料來進行品種改良工作。換言之，科學家是直接利用種源庫的資料，而間接利用種源庫的遺傳材料。一個收集材料再多再豐富的種源庫，如果沒有一套完整的資料處理系統，對科學家來說毫無用處。因此在種源庫設立之初，即應對材料的收集（Collection），形態及農藝特性（Morpho-agronomic characters）的調查及遺傳特性的評估（Evaluation）作業等建立一完整的資料記錄，處理及取出系統（Data recording, processing and retrieval system）。此類系統的設計不只要針對個別種源庫之需要，設備，尚要考慮到能與其它有關種源庫之資料系統相互連接溝通。所記錄之資料基本上要包括一般資料（General information），如品種名稱、來源等等；形態及農藝特性之調查記錄，遺傳特性之評估結果，材料保存數量及與其它機構之交換記錄等資料。

電腦化處理對種源庫資料系統的作業來說，並非絕對必要，但對大型種源庫而言卻是不可或缺。經由電腦的利用，科學家可極有效率的儲存，取出及利用數量龐大的資料。然而電腦本身無法完成任何工作，需由有經驗之電腦程式設計及管理人員（Computer programming and management personels）來設計資料系統之程式作業。因此種源庫資料之電腦化作業是由科學家及電腦專家共同合作完成，科學家決定那些資料必須加以記錄保存，電腦專家則可幫助科學家決定最有效率的資料記錄，處理及取出方法。

資料的種類

種源庫由各地收集到的材料首先需在某些特定地點種植繁殖，一方面增加保有之材料數量，另方面可有系統的記錄其形

態及農藝特性，並作初步之評估，以進一步篩選有利用及保存價值之材料。這些特性記錄及評估結果最後均應導致有效的資料記錄及處理方式，並能迅速的重行取出科學家所需要的資料.

基本上，種源庫所記錄之資料可分爲以下數類(2)：

1. General information
   - Variety or accession number
   - Collection information (collector、date, etc.)
   - Nomenclature information (scientific and common)
   - Origin (country, state or province, and precise locality)
   - Storage information (locations, date placed in storage, etc.)
   - Distribution information
2. Environmental information
   - Altitude
   - Latitude
   - Longitude
   - Climatic
   - Ecological
   - Soil description
3. Organismic information
   - Morpho-agronomic
   - Genetic
   - Physiological
   - Biochemical
   - Environmental damage (cold, drought, wind or other susceptibility)
   - Pest and disease information (bacterial, fungal, viral, insect, nematode)
   - Rejuvenation (viability of seeds, time in storage)
4. Use information
   - Including breeding, genetics, performance tests, etc.
5. Food characteristics
6. Industrial characteristics
7. Bibliographic information

各種作物種源庫之資料大多可用上法整理。當然並非所有種源庫之資料系統都必需具有以上各類資料，各作物種源庫可視其需要增減資料種類。若條件許可，則資料種類愈多愈完整愈好，事實上，一個理想之種源庫資料系統，應能對遺傳、育種、生理、病蟲害及生化等各方面之研究提供有價值的參考資料。

由於不同作物之資料記錄亦不同，因此各有關專家應對各作物分別設計理想方便的特性記錄表格，表格之設計愈理想、方便，則記錄亦愈精確，同時亦可減少在

coding 時容易發生之錯誤。

資料的表示

資料一般以"文數字"(Alphanumeric characters)存放於記錄媒體上(如打孔卡片、磁帶或磁碟)。所謂文數字是由 26 個英文字母(A到 Z),10 個阿拉伯數字(0 到 9)及一些其它特殊符號(如+、-、*、/等)組成。以文數字表示之代號系統稱爲Alphanumeric Coding System,簡稱 ACS 。以文數字來存放資料的好處是定性或定量的資料皆可容易的表示(對人類而言),如綠色以英文字母 G 或 Gn 表示,一個性狀之出現與否可用+,—符號代表,株高或穗數即以實際數據表示,但採用 ACS 的缺點之一是以電腦來處理資料時的速度較慢,尤其在作 Sorting 或 Comparison 時爲然。另外以文數字記錄資料有時不易表示二個記錄間之關係,如抗病性可用以下二種表示法:

Code	Reaction	Code	Reaction
1 =	Immune	I =	Immune
3 =	Resistant	R =	Resistant
5 =	Tolerant	T =	Tolerant
7 =	Hypersensitive	H =	Hypersensitive
9 =	Susceptible	S =	Susceptible

左邊之數字代號可表示出各種反應之相對程度,但右邊之文字代號則不能。

由於 ACS 有以上各種資料處理上的缺點,因此目前一些大種源庫(如 IRRI)已改採用 Decimal Coding System,簡稱DCS(1)。除了名字以外之所有記錄皆以數字表示。採用 DCS 的優點及缺點正好與 ACS 之優點及缺點相反。DCS 之資料在電腦處理時非常迅速,且由於採用數值制,因此記錄間之關係很容易了解,如以上所舉對病害反應之數字表示法。DCS 對有關量的資料,其記錄法與 ACS 一樣,即以實際數據表示,但對如顏色、抗病性、抗蟲性、耐旱性、耐寒性等資料則以0到9等10個阿拉伯數字來表示由少到多,由淺到深或由最好到最差之相對等級,另外以空白(Blank)來代表沒有資料。採用 DCS 還有另外一個好處即是資料在記錄媒體上的存放非常經濟,只要對各項資料設計出一種數字代號系統,則所有資料皆可用簡單數字表示。目前世界各國對各類資料的代號系統尚未統一,但新成立種源庫之資料代號系統應與其它關係接近之大種源庫代號系統一致

或接近。如此可有利於各種源庫之資料流通。一種代號系統之設計應仔細謹慎，考慮周詳，且不宜時常更改。

此外，資料在記錄媒體上的存放規格及代號系統之設計，最好也能與目前一般通用之各種Computer packages（如Statistical Analysis System，簡稱SAS，或Statistical Package for the Social Science，簡稱SPSS，等）相配合。此類Packages 在應用上非常方便，包括有一般常用之資料整理及統計分析程式，且各大電腦中心皆裝置有一或數套此類 Packages。種源庫資料之記錄方法如能與這些Packages 之要求相配合，則資料無需經過特殊轉換即可直接利用這些 Packages 作許多資料整理及分析工作，可節省許多花在程式設計上的時間及人力。

農業試驗所稻米種源之資料處理系統

農試所稻米種源庫資料之電腦化作業目前已初步設計完成。雖由於受到農試所小型電腦設備（HP 9825 系統）的限制，無法充分發揮一個電腦化資料處理系統的功能，但經由精密的程式設計，已能達到種源庫資料電腦化處理的首要目標，即資料"存"、"取"之自動化。此外農試所稻米種源庫電腦資料之記錄規格與農試所統計程式系統所要求之輸入規格均一致，因此亦可直接用來作其它統計分析，如頻度分布，廻歸及相關分析等等。

目前農試所仍採用ACS，計劃在未來改採DCS。農試所保存有將近三千種稻米品種，各品種分別調查 19 種農藝性狀及 7 種遺傳評估性狀，26 種特性記錄連同品種代號皆記錄於磁帶及磁碟上，並分別建立一個主檔（Master file）及一個異動檔（Transaction file），記錄媒體上之資料可隨時修改更新。根據以上之資料檔，農試所已發展出一套"種源庫資料取出程式"（Germplasm bank information retrieval program，簡稱GBIRP）其目的在找出具有某些特性之品種代號及記錄。研究者使用此一程式只需在一張請求表格（Request form）上填上其所指定之特性及每一特性之指定變異範圍，則GBIRP即可根據請求表格上的要求，在所有記錄品種中尋出符合研究者要求之品種。如圖 1 之請求表格上，研究者所要求的品種爲(1)台灣粳稻（農試所種源庫，品種代號 1 至 713 爲台灣粳稻），(2)二期作株高在 100 到 110 公分間，(3)穗重在 3 g 以上，(4)葉稻熱病之罹病程度在中感（等級爲 3）以下，(5)直立不倒伏，(6)穀粒長寬比在 3.0 以下。圖 2 即爲依照圖 1請求表格上之條件所選出之合格品種，所需時間約爲 2 分 11 秒。

圖1：研究者使用"種源庫資料取出程式"之請求表格例樣.

TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

INFORMATION RETRIEVAL REQUEST FORM

(RICE)

RESEARCHER ________ DEPARTMENT ________

DATE SUBMITTED ________ DATE NEEDED ________

RECORD	CRITERION(1)		CRITERION (2)	
	OPERATOR	VALUE	OPERATOR	VALUE
1. VARIETY NUMBER				
2. PLANT HEIGHT OF 1ST CROP(cm)				
3. PLANT HEIGHT OF 2ND CROP(cm)	>	100	<	110
4. NUMBER OF TILLERS OF 1ST CROP				
5. NUMBER OF TILLERS OF 2ND CROP				
6. COLOR OF LEAF BLADE				
7. COLOR OF BASAL PORTION OF CULM				
8. WEIGHT OF PANICLE(g)	>	3.0		
9. AWN				
10. COLOR OF STIGMA				
11. COLOR OF APICULUS AT BLOOMING STAGE				
12. COLOR OF APICULUS AT MATURITY				
13. COLOR OF LEMMA				
14. SEEDLING BLAST				
15. LEAF BLAST	<	4		
16. NECK BLAST(PERCENTAGE)				
17. SHEATH BLIGHT SPOT(PERCENTAGE)				
18. SHEATH BLIGHT SPOT(DEGREE)				
19. LODGING RESISTANCE	=	'1'		
20. DROUGHT RESISTANCE				
21. RESPONSE TO NITROGEN				
22. PERCENTAGE OF SHATTERING				
23. DATE OF HEADING OF 1ST CROP				
24. DATE OF HEADING OF INTERMEDIATE CROP				
25. DATE OF HEADING OF 2ND CROP				
26. RATIO OF LENGTH TO WIDTH OF GRAIN	<=	3.0		
27. ENDOSPERM				

OPERATOR: = EQUAL, > GREATER THAN, < LESS THAN, # NOT EQUAL TO,
>= GREATER THAN OR EQUAL TO, <= LESS THAN OR EQUAL TO.

圖 2：應圖 1 之要求"種源庫資料取出程式"所印出之報表．

```
REC NO        RECORD
------        ------
   1 = VARIETY NUMBER
   2 = PLANT HEIGHT OF 1ST CROP(cm)
   3 = PLANT HEIGHT OF 2ND CROP(cm)
   4 = NUMBER OF TILLERS OF 1ST CROP
   5 = NUMBER OF TILLERS OF 2ND CROP
   6 = COLOR OF LEAF BLADE
   7 = COLOR OF BASAL PORTION OF CULM
   8 = WEIGHT OF PANICLE(g)
   9 = AWN
  10 = COLOR OF STIGMA
  11 = COLOR OF APICULUS AT BLOOMING STAGE
  12 = COLOR OF APICULUS AT MATURITY
  13 = COLOR OF LEMMA
  14 = SEEDLING BLAST
  15 = LEAF BLAST
  16 = NECK BLAST (PERCENTAGE)
  17 = SHEATH BLIGHT SPOT (PERCENTAGE)
  18 = SHEATH BLIGHT SPOT (DEGREE)
  19 = LODGING RESISTANCE
  20 = DROUGHT RESISTANCE
  21 = RESPONSE TO NITROGEN
  22 = PERCENTAGE OF SHATTERING
  23 = DATE OF HEADING OF 1ST CROP
  24 = DATE OF HEADING OF INTERMEDIATE CROP
  25 = DATE OF HEADING OF 2ND CROP
  26 = RATIO OF LENGTH TO WIDTH OF GRAIN
  27 = ENDOSPERM

PLEASE REFER TO 'A MONOGRAPH OF RICE VARIETIES
PRESERVED BY TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE
FOR SYMBOLS USED FOR VARIOUS CHARACTERS


*************************************
THESE ARE VARIETIES WITH:
          RECORD( 3)   >     100
          RECORD( 3)   <     110
          RECORD( 8)   >     3.0
          RECORD(15)   <       4
          RECORD(19)   =       1
          RECORD(26)  <=     3.0
*************************************
```

圖 2　續

REC.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
(66)	90	107.6	100.2	11.2	13.4	DGn	Gn	3.34	—	W	LGn	O	YS	S3
(68)	92	115.4	106.2	12.4	10.0	DGn	Gn	3.16	—	W	LGn	O	YS	S1
(74)	98	112.6	101.7	11.0	10.6	DGn	Gn	3.74	—	W	LGn	X	YS	S1
(76)	100	111.0	101.6	12.0	10.4	DGn	Gn	3.64	—	W	LGn	O	YS	S2
(81)	105	103.6	105.0	9.4	10.0	DGn	Gn	3.90	—	W	LGn	O	YS	S3
(94)	129	109.6	107.6	12.4	12.4	DGn	Gn	3.50	—	W	LGn	X	YS	S3
(152)	193	113.0	103.2	13.2	10.6	DGn	Gn	3.18	—	W	LGn	X	YS	R3
(201)	262	111.0	104.7	10.2	10.0	DGn	Gn	4.58	—	W	LGn	O	YS	S3
(240)	353	111.4	104.0	11.2	10.6	DGn	Gn	3.70	RS	W	LGn	O	YS	S2
(248)	361	116.8	109.0	13.2	12.4	DGn	Gn	4.30	RM	W	LGn	X	YS	S3
(293)	448	116.6	103.4	14.8	12.6	DGn	Gn	3.54	—	W	LGn	X	YS	S3

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
3	100	56.8	22.5	|	—	D	12.4	6.10		10.11	2.09	G1
3	5	57.8	11.1	|	++	C	21.5	6.16		10.13	2.11	G1
3	10	63.3	26.6	|	—	D	10.8	6.10		10.3	2.07	G1
3	65	43.9	13.1	|	+	C	12.3	6.13		10.4	1.94	G1
3	20	45.3	11.8	|	+	D	6.2	6.7		10.7	2.00	G1
3	10	63.6	14.7	|	+	D	8.0	6.11		10.12	2.01	G1
3	100	52.8	12.0	|	d	D	2.5	6.13		10.11	2.18	G1
3	40	34.3	8.7	|	++	C	5.2	6.10		10.9	2.08	G1
3	50	29.9	15.5	|	+	D	7.6	6.16		10.10	2.02	G1
3	20	25.1	6.9	|	+	D	3.7	6.12		10.13	2.10	G1
3	0	33.0	14.5	|	+—	C	12.3	6.12		10.12	1.97	G1

***** END OF RETRIEVAL *****

参考文獻

1. Chang, T. T. 1976. Manual on genetic conservation of rice germplasm for evaluation and utilization. IRRI, Los Banos, Philippines.

2. Rogers, D. J., B. Snoad and L. Seidewitz. 1975. Documentation for genetic resources centers. Pages 399-405 in O. H. Frankel and J. G. Hawkes, ed. Crop genetic resources for today and tomorrow. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

第 三 節

種子之生產及供應

Section III

Seed Production and Supply

Ⅲ.1. 台灣農作物種子種苗之生產及供應

施　名　南

台灣省種苗繁殖場

一、前言

種植優良而健全之種子和種苗，可以保證作物生產獲得最高之經濟收益。爲供應本省農民最優品種及健康而純潔度高之種子種苗，本省已建立原原種、原種、採種過程之三級繁殖制度。爲能將優良之原始種子於短期內大量繁殖供應農民種植，種苗繁殖場直接經營原原種、原種、採種到檢查合格之種子種苗供應農民使用。茲將本場目前之作物之生產和供應情形報告供參考。

二、主要作物及花卉之種子種苗之生產

本場目前進行供應本省農民之主要作物有：雜交玉米—台南5號、11號及台南選11號；雜交高粱—台中3號及台中5號；香石竹之健康苗生產及供應等工作。

㈠雜交玉米之生產

(1)田間種植圖：父本母本同時種植，爲配合玉米機播，父母本行數爲1：4及1：6，授粉情形良好，種植如圖1。

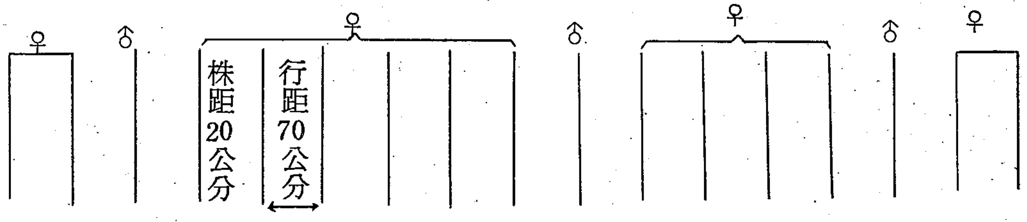


圖1　雜交玉米父母本比例田間種植圖

(2)生產過程：

①播種期：春播2～3月，秋播7～8月。

②整地及播種：採用機耕及機播，前作物收穫後跡地用圓盤犂翻犂，播種前用迴轉犂碎土，機播連施基肥（每公頃親本種子20公斤，五號複合肥料400公斤），噴殺草劑，在

播後每公頃施用拉草3～4公升。

③間拔：播後25～30天，苗高 15～20公分時，行距70 公分，株距每 20 公分，留強健苗一株，每公頃親本需保留約六萬株。

④中耕培土及施追肥、除草：除草除視實際情形辦理外，播後三十天即間拔完畢後施行除草中耕小培土。播後五十天即雄花抽穗前施追肥五號複合肥料400公斤，並行大培土，穗肥則用速效性氮肥每公頃 100公斤。

⑤田間檢查：生育期第一次檢查親本純度及其他品種需隔離300公尺以上，異型株不超過 0.1 %。

⑥灌溉排水：視土壤濕度而定，抽穗期需水特多，一般30，50，80天應灌溉一次。

⑦去雜：父本可疑異形株如葉色、莖色、高度、花期、花色、穗形等，在花前及花期應澈底拔除。母本如漏拔、授粉後仍可再拔。

⑧母本去雄：雄穗剛抽出尚未開花前必需完全抽去，以免自交，每隔2～ 天行一次，雄花花穗抽出時即裝在手提袋內以免花粉飛散，並將花穗集中運走，注意分蘖株雄花穗開花，避免漏拔及殘斷花穗，去雄盡量不帶葉。

⑨最後田間檢查：母本雌花吐絲達5%以上時先後檢查二次：(a)異形株不超過 0.1 %。(b)母本去雄未盡如散粉達1%，兩次合計有 2.5 %以上時爲不合格。

⑩收穫：果穗包葉枯白、子實堅硬用指壓無乳汁滲出即可採收，採收時目前尚無適合本省環境用採收機，故仍用人工先收母本行，後收父本行，同時注意去除劣穗。

⑪種子整理：穗乾燥至水分含量 20%左右→出倉去劣→脫粒→子粒乾燥至含水分13 %以下→篩選→大包裝→貯藏→倉庫害蟲防治→小包裝→出售。

⑫種子發芽檢查：採收、脫粒後及篩選後均自行檢驗發芽率，大包裝後則由農林廳種子檢查室正式作室內檢查。

(二)雜交高粱台中3號及5號之生產及供應

1. 田間種植圖：

(1)台中3號：父母本種植比例爲二比六，母本種植後五天種父本A行，隔第九天種父本B行。如圖2。

(2)台中5號：父母本種植比例亦爲二比六，唯在每一田區四周加播保護行。母本種植後第五天種A行保護行，隔第七天種父本B行，隔第十二天種父本C行，種植如下圖。

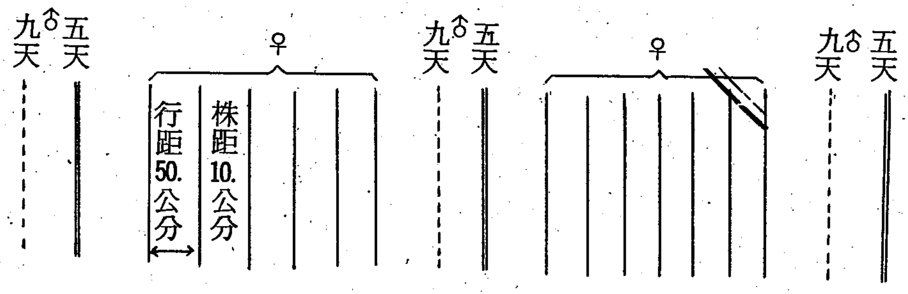


圖 2 ：台中高粱 3 號父母本比例田間種植圖

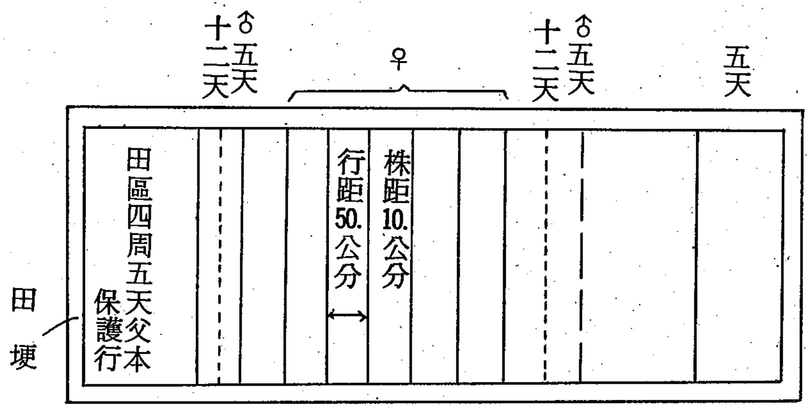


圖 3 ：台中 5 號雜交高粱父母本比例田間種植圖

2. 生產過程

(1)播種期：採種高粱爲避免後期雨害故以秋播爲主，自七月中至八月初最適宜。

(2)整地及播種：亦採機耕及機播，於前作物收穫後，以圓盤犂犂地繼以廻轉犂碎土，施基肥五號複合肥料每公頃400 公斤，再碎土，土塊宜細碎，即行條播母本行，留出父本行照計畫日期再播，播父本行如土壤濕度不夠需用人工澆播。

(3)間拔與補植：種植後 20 ～ 25天，苗高 15 公分，即行第一次間拔，苗高 25 ～ 30公分行第二次間苗。以三角形方式行之。母本留大株，父本則留大、中、小苗使延長花粉供應。行距50 公分、株距10 公分。每公頃約二十萬株。補植以陰天或灌水後行之，補植苗應去梢部葉片三分之二後植之。

(4)施肥中耕培土：第一次追肥於播種後 25 天內施複合肥料每公頃400 公斤並作中耕培土。第二次則於播種後 50 天內施速效性氮肥每公頃100 公斤。除草視實際情形而定。

(5)灌漑排水：高粱初期生長應保持適

當水份。幼苗期注意排水。在無雨狀態下，播種後 25 天、50天、70天各灌溉一次。

(6)去雜：生育期間抽穗開花及成熟期，母本行如發現可疑異形株、高度、花色、穗形應即拔除搬離。

(7)田檢：開花盛期檢查親本純度、花色、高度、穗形及其他品種隔離需在 300 公尺以上，成熟期檢查穗形、種子顏色，其標準為其他品種 0.1 %及可疑株 0.25 %以下為合格。

(8)收穫：(a)台中 3 號：子實變暗紅色，用指壓無乳液滲出時，即為收穫期。(b)台中五號：子實堅實，呈乳白色用指壓無乳液滲出時為收穫期。(c)母本先行收割。

(9)整理：穗部收割後先晒一天，脫粒，粒乾燥至含水分 13 %以下，篩選，大包裝，貯藏（倉庫害蟲防治），小包裝，出售。

(10)種子發芽檢查：與玉米相同。

(三)馬鈴薯繁殖制度之建立：

基本種：利用組織培養之生長點培養，培養無病毒苗及基本種球，並行病毒血清檢定。

原原種：於隔離之溫室栽培，維持及繁殖無病毒種球，以病毒血清檢定，收穫時除去畸形種球。

原　種：在隔離之網室栽培，繁殖無病毒種球，主要以目測法檢定，部份採病毒血清檢定，收穫時除去畸形種球。

採　種：在隔離區設採種圃，繁殖優良種球供推廣栽培之用，以目測法檢定並檢除畸形種球。

(四)康乃馨（香石竹）健康苗供應系統：

原　種：利用組織培養行生長點培養，以瓶苗方式越夏秋季，行單株檢定病毒及花色檢定，第二年春單株扦插，於秋季繁殖原種。

採　種：以噴霧扦插繁殖法，使用無病之原種株繁殖健康苗供一般栽培用。

一般栽培：以健康苗供切花栽培，控制在十月至翌年五月母親節為主要切花期。

茲以圖表表示如下：

香石竹健康苗供應系統

	作業目標	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	備註
種苗繁殖場	一、維持無病之原種母株 二、增殖繁殖用母採苗	生長點培養 扦插原種				瓶苗越夏 原種越夏					檢定病毒 增殖			一、單株檢定病毒。 二、部份花色檢定。 三、越夏遮蔭。
埔里花農代表	使用無病之母株以繁殖栽培用健康苗	繁殖健康苗									培養母株			一、保持栽培環境之衞生。 二、使用噴霧扦插繁殖法。
埔里一般花農	購買健康苗經濟栽培香石竹切花	採花 母親節			栽培管理						開花			一、保持水分適濕。 二、定期噴散殺蟲劑，殺菌劑。

三、各項作物之繁殖供應情形

茲以圖表介紹本場歷年來繁殖推廣供應之作物種類及主要作物之供應概況：

表 1　歷年來各項作物繁殖及推廣種類：

種　類	作物別	品種別	品種特性	推廣時期
糧食作物	小麥	台中 31 號	豐產	民國 50 年以前
	水稻	台南 5 號	豐產、抗病	〃 55 年
特用作物	棉花	恩派	豐產、大籽、宜間作	〃 45-57 年
	〃	蕾克斯	豐產、抗病、宜間作	〃 57-59 年
	〃	奧斯丁	豐產、耐肥	〃 60-63 年
	〃	斯字棉	豐產、長絨、宜間作	〃 63 年
	甘蔗（蔗苗）	NCO 310	高糖分、豐產	〃 45 年以前
雜糧作物	甘藷	台農 58 號	早熟、耐濕、耐瘠	〃 45-47 年
	雜交玉米	台南 5 號	高產	〃 49 年-
		台南 11 號	抗露菌病	〃 61 年-
	綜合品種	台南選 10 號	山坡地、旱田適用	〃 67 年-
	固定種	馬齒	供人食用	〃 54 年以前
	雜交高粱	台中 1 號	耐旱、忌濕、高產	〃 59-63 年
		台中 3 號	抗病	民國 61-
		台中 5 號	抗病、耐肥	〃 68-
果　樹	葡萄	Niagara	鮮果、釀酒用	〃 45-49
	枇杷	茂木	豐產	〃 53-55
蔬　菜	甘藍	葉深	耐熱	〃 52-58
		種苗一號	耐熱、早熟	〃 63-
	芥藍	白花尖葉	豐產	〃 55-
	油菜心	改良 80 天	大心、早熟	〃 55-60
		改良 60 天	〃	〃 55-60
	油菜	台中特一號	豐產	〃 55-60
		新竹特一號	〃	〃 55-60

球莖甘藍	金門早生	早生	民國 60-
蘿蔔	大白杙	夏作	〃 50-
	大梅花	冬作	〃 50-
	矸仔杙	夏、秋作	〃 66-
蠶豆	新竹二號		〃 60-62
大蒜	大玉(軟骨)	中等瓣、蒜頭、蒜苔	60
花椰菜	早生 55 天	早熟、白玉	〃 64-
	早生 45 天	〃	〃 65-
雜交西瓜	紅雲	糖度高、抗病、豐產	〃 58-
	紅娘	〃	〃 58-
雜交番茄	T.S.S. 158	豐產、耐病	〃 56-
	T.S.S. 160	〃	〃 56-
	T.S.S. 4418	生育強健、高產、抗病	〃 60-
	T.S.S. 5094	〃	〃 60-
胡瓜	青豐	強健、早熟	〃 55-60
	富豐	〃	〃 〃
	巨豐		〃 〃
洋香瓜	西施	早熟、豐產、耐病	〃 58-61
	香妃	〃	〃 58-61
雜交南瓜	新木瓜型	小果、早熟、耐運	〃 57-60

表 2　主要作物種子生產情形

㈠雜交玉米

年期	種植面積		總產量		單位產量		備註
	公頃	%	公斤	%	公斤	%	
60	124.50	100	312,580	100	2,510	100	品種：台南 5 號
61	206.40	166	388,930	124	1,930	77	台南 5 號及 11 號
62	527.00	423	1,240,776	397	2,354	94	〃
63	468.05	376	1,422,680	455	2,917	116	〃
64	54.06	43	130,000	42	2,404	96	〃
65	-	-	-	-	-	-	種子庫存量多本年不採種
66	148.83	120	450,769	144	3,028	121	品種：台南 5 號、11 號及台南選 10 號
67	380.62	306	1,135,275	363	2,983	119	〃
68	25.38	20	52,310	17	2,060	82	〃
69	125.25	101	311,297	99	2,485	99	〃

㈡雜交高粱

年期	種植面積		總產量		單位產量		備註
	公頃	%	公斤	%	公斤	%	
60	64.44	100	118,010	100	1,831	100	品種：台中三號
61	30.15	47	25,540	22	847	46	〃
62	116.62	181	230,258	195	1,974	108	〃
63	80.59	125	127,480	108	1,582	86	〃
64	39.76	62	63,397	54	1,594	87	〃
65	-	-	-	-	-	-	種子庫存量多本期未採種
66	19.31	30	44,239	37	2,291	125	〃
67	26.24	41	8,669	7	330	18	品種台中三號及五號因新品種父母本花期不配合影響產量極大
68	97.09	150	109,516	93	1,128	62	

表 3　主要作物種子推廣情形

(a)玉米種子推廣數量表　　　　　　　　　　單位：公斤

年期＼種類	台南五號	台南十一號	台南選十號	合計
60 年	261,802.5	-	-	261,802.5
61 年	314,614.5	35,120.75	-	349,735.25
62 年	37,857.5	304,945.25	-	342,802.75
63 年	172,245.0	590,152.5	-	762,397.5
64 年	151,965.5	473,958.5	-	625,924.0
65 年	115,948.6	155,745.6	-	271,694.2
66 年	172,245.0	188,748.5	-	360,993.5
67 年	151,965.5	225,854.0	16,240.0	394,059.5
68 年	87,720.0	285,117.5	41,225.5	414,063.0
69 年	-	340,677.0	50,357.5	391,034.5

(b)高粱種子推廣數量表　　　　　　　　　　單位：公斤

年期＼種類	台中一號	台中三號	台中五號	合計
60 年	38,295.5	-	-	38,295.5
61 年	5,125.5	1,761.0	-	6,886.5
62 年	2,310.8	28,287.0	-	30,597.8
63 年	39.5	68,865.0	-	68,904.5
64 年	2,383.0	155,047.0	-	157,430.0
65 年	-	103,274.0	-	103,274.0
66 年	-	49,534.0	-	49,534.0
67 年	-	73,199.0	-	73,199.0
68 年	-	28,813.5	4,636.5	33,450.0
69 年	-	46,594.5	51,972.4	98,566.9

(c)牧草種子推廣數量表

年期＼種類	青割玉米	紫雲英	苕子	三葉草	紅燕麥	營多藤	黑麥草	蕪菁	單葉豆	太陽麻
60 年	-	-	803.8	123.4	-	63.9	769.2	0.3	11.0	-
61 年	-	-	225.4	387.0	3,813.5	70.2	987.1	7.6	4.0	-
62 年	8,677.6	-	453.0	78.0	3,055.6	-	-	6.4	1.0	-
63 年	12,648.0	-	1,198.1	4.45	10,492.6	311.9	273.9	5.9	5.6	-
64 年	6,461.0	918.5	1,585.5	-	12,159.6	381.1	833.3	96.8	-	-
65 年	1,747.3	415.0	745.3	1,761.4	5,131.4	165.9	378.9	13.4	10.0	-
66 年	-	594.7	556.7	3,586.4	3,326.5	1,253.7	705.4	10.5	559.7	-
67 年	-	-	95.7	9,997.4	5,463.5	2.0	864.6	39.3	7.0	113.0
68 年	-	-	4.0	910.0	2,278.5	71.7	-	53.0	11.1	301.0

四、結論

本省農作物之生產供應在三級繁殖推廣之制度下配合田間檢查及室內檢查工作，使生產之優良種子能發揮其特性，增加本省之農業生產。然目前種苗場在繁殖生產雜交玉米及高粱之技術上尚有待改良之處。諸如勞力不足之問題，造成生產成本之提高，並影響到品質及產量降低。雜交高粱5號更因父母本之花期不同及父本株高較母本之問題，而造成管理不便與授粉困難影響產量。故目前研製玉米及高粱之收穫機、培土機來解決一部分之勞力不足工資昂貴之問題；另在育種上改良台中5號高粱之開花期及父母本株高之問題，為當務之急。

Ⅲ.2 台灣蔬菜種子之產銷

郁 宗 雄

農友種苗股份有限公司

一、蔬菜種子生產與蔬菜生產之關係

蔬菜種子生產事業之發達與否，與蔬菜生產事業之發達與否有密切關係。種子數量豐歉與品質優劣，直接影響蔬菜生產之豐歉及品質之優劣。欲求蔬菜生產事業之發達，須先求品種發達，欲求品種發達，須先求育種事業發達，而育種事業發達之成果，則由種子生產事業來維持而發揚光大。故蔬菜種子生產事業不但爲蔬菜生產事業之基礎，且亦爲發展蔬菜生產事業之有力支持者。

蔬菜爲我人必須之食糧，亦爲重要商品，商品須有足夠的數量和標準的品質，故蔬菜種子亦須有足夠的數量和標準的品質，蔬菜種子生產事業爲達到此目的的手段。

二、蔬菜種子生產上之特性

蔬菜種子生產，一作所需時間總比蔬菜生產爲長，而種子生產的播種適期，又比蔬菜生產的爲狹，故在土地利用上比較缺乏彈性，尤其生產蔬菜種子時實行土地輪栽，要比生產蔬菜時嚴格；蔬菜種子生產所受氣候因子的影響，遠比蔬菜生產時爲大，適於蔬菜生產的地區，並不一定適於種子生產，且種子的產量受氣候的影響甚大，即種子產量因氣候之變化而很不穩定；又種子生產比蔬菜生產需要更多的技術和經驗，需要更精密的管理和更多的資金，即所謂技術資金密集的農業，故並不適於一般的農家經營，且蔬菜種類繁多，品種更多，品種間容易雜交，故宜專業化企業化經營。

蔬菜種子的生產期早晚，在價格上變動不大，所生產的種子少受運輸距離的限制，故以適時適作及適地適作爲原則，選擇最適合的時期在最適合的地區從事採種，以求減輕生產成本，提高單位面積內的產量，並確保品質。

三、台灣過去與目前蔬菜種子產銷概況

台灣在光復之初，蔬菜種子生產甚爲零星，品質也不好，種類雖不少，如蘿蔔、豆薯、甘藍、結球白菜、土白菜、芥藍、菠菜、萵苣、芥菜、莧菜、甕菜、芹菜、茼蒿、芫荽、韭菜、北葱、花椰菜、蒜茼、西瓜、甜瓜、胡瓜、南瓜、冬瓜、苦

瓜、絲瓜、越瓜、番茄、番椒、茄子、莢豌豆、豇豆、菜豆、萊豆等，但都是地方上的固定品種，且幾乎全部供應當地栽培之用，甚至在其後的10年中，也只有少數新的固定品種引種後採種成功或育成推廣，輸出數量微不足道，大約每年只有5萬美元左右。

迨至民國50年，農友種苗店開始專業化生產西瓜第一代雜交種子之後，台灣的蔬菜種子生產事業，才由農家副業形態進入專業化形態，種子的品種也由固定品種時代推展至第一代雜交品種種子時代，奠定了企業化生產蔬菜第一代雜交種子的基礎，建立了第一代雜交種子的信譽，打開了第一代雜交種子的國際市場。

其後20年來，台灣蔬菜種子生產事業發展成長相當迅速，這可由二方面舉例來說明：

㈠第一代雜交種子脫穎而出：因爲西瓜、胡瓜、番茄、甜椒等的第一代雜交品種具有顯著的雜交優勢，所以到目前爲止，台灣的西瓜、小胡瓜已不見本地原有的固定品種，而已全部被第一代雜交品種所取代，洋香瓜也全部爲雜交種，大胡瓜、番茄及甜椒的一代雜交品種的市場佔有率也都在80％以上，這也說明了育種和種子生產的相輔相成。

近年來在台灣育成的青花菜、花椰菜、結球白菜、南瓜、苦瓜、越瓜、絲瓜、辣椒等的第一代雜交品種，也已陸續推出，在市場上漸露頭角。

㈡外銷發展迅速：台灣蔬菜種子在光復的前20年，外銷主要者僅有蘿蔔、莢豌豆、白菜類、甕菜、菠菜、芥菜、芫荽、茼蒿、芹菜等數種，品種均爲固定品種，外銷地區以東南亞爲主，但自民國55年起，一代雜交種子逐漸向日本、歐美國家外銷成功，這些國家都是工商業高度發達的國家，其國民生活水準很高，勞力昂貴，凡必須用人工授粉採種的蔬菜種子，成本太高，並不合算，不如向台灣進口來得價廉物美。

由於台灣生產的蔬菜雜交種子品質純正，價格合宜，信譽良好，深受外國種子商的信賴，所以出口數值年有增加，成爲一項新興事業。

綜合台灣目前蔬菜種子產銷的類型如下：

1.內銷

(1)固定品種之種子：除上述當地原有品種之外，新引進品種如嫩莖萵苣、榨菜、青江白菜、油菜心、節瓜、毛豆等，及新育成品種如彰浦結球白菜各品系、鳳山白菜、極早生、早生、中生、晚生花椰菜、梨甜瓜、黃香瓜等，也已普遍產銷。

(2)一代雜交品種之種子：以西瓜、胡瓜、洋香瓜、番茄、甜椒、青花菜等爲主。

2.外銷

(1)固定品種之種子：以蘿蔔、豌豆、豇豆、油菜心、白花芥藍、菠菜、芫荽、茼蒿等爲主，數量雖不少，但價值不高，一年不過數萬美元。

(2)原種：國外種子商以其雜交品種之自花不和合性親本原原種，委託台灣種子商在台灣以蕾期授粉方法繁殖原種，然後出口，如甘藍，數量不多，單價最高。

(3)第一代雜交品種之種子：佔台灣輸出蔬菜種子的主要部份，此類種子都爲必須用人工授粉的種類，其種子產銷方式又可分爲二種類型：

①外國種子商的品種委託台灣種子商生產種子：外國種子商與台灣種子商訂立契約，由外國種子商提供其品種之父母本原種，在台灣生產雜交種子後再輸出，以此方式產銷的種子數值最大，其中以番茄種子最多，估計民國68年大約有二萬公斤，約值二百多萬美元，甜椒次之，約爲五千公斤，約值一百萬美元，其他如胡瓜、洋香瓜、南瓜、黑子南瓜（Cucurbita ficifolia）、茄子等數量較少。

台灣種苗商於接受外國種苗委託生產後，除特殊情形者外，大多再委託採種農家生產種子，契約期間，種子商貸款採種農家，並施以技術訓練，實地技術指導及監督，更嚴格實施田間檢查，採種農家所生產之種子，經抽樣檢查純潔率，含水率、發芽率合格之後交貨並付款，再經精選、包裝之後，種子商一方面申請出口檢疫及檢驗，經抽樣檢驗含水率、純潔率、發芽率等合格後始准報關出口，一方面進行種子純度檢查，如檢查結果純度不合格，通知買方停止發售種子，以確保信用。

②台灣公民營機構育成的品種之種子：此類種子單價比委託生產的爲高，雖數量還不多，是值得加強發展的方向。

四、台灣蔬菜種子生產事業展望

台灣土地有限，而人口衆多，經營農業，應力求提高單位面積內的產值，而發展蔬菜種子外銷，可以獲得較高的產值和實惠的外滙，農村也因此而繁榮，農家因此而致富。

台灣地區無論在氣候條件上及勞力條件上，尙有利於蔬菜種子的生產，尤其必須用人工授粉的第一代雜交種子的生產，具有發展潛力，其原因如下：

(一)氣候方面：台灣中南部自9月至翌年5月爲乾燥溫涼時期，適於多數蔬菜種類的種子生產，而且種子交貨期可以配合歐美日本消費市場的播種期，不必經過長期貯藏，可以減少種子商的貯藏設備和周轉資金。例如美國番茄、甜椒多在2～3月間播種，如其自行生產種子，則在7～9月收穫之種子，須貯藏至翌年2～3月再播種，如委託台灣生產種子，通常在9

月播種，1～2月生產的種子，運到美國剛好趕上春作播種，不必貯藏。

(二)勞力方面：

1.勞力素質：中國人無論在體型、骨骼、耐力、責任心方面，都適於生產人工雜交種子，決非歐美、非洲、東南亞人種可比，尤其國人的手指纖細靈巧，對於無法利用昆蟲授粉及機械採收而必須用人工授粉採收的第一代雜交種子的生產，工作效率很高，決非西方人可比。

2.勞力代價：台灣目前的勞力代價，雖然隨着工商業的發展而不斷提高，但比之高度開發的國家，尚稱合理，雖然有許多國家的工資比台灣更便宜，但其素質不良，責任心較差，無法生產優良的第一代雜交種子。

(三)經營方面：蔬菜種子尤其第一代雜交種子的生產，須要高度技術及知識，更需要精密的管理已如上述，故適於自由經濟的私人企業經營。台灣民營種子事業已有相當基礎，有能力大規模生產世界上最好的第一代雜交種子。

(四)市場方面：第一代雜交種子的優良性狀（具有雜種優勢、齊一、產量高），早爲農業發達國家的農民所重視，近年來開發中國家及未開發國家的農民，對於第一代雜交種子的優良性狀，也逐漸認識而有接受採用的趨勢，故其將來的市場很廣，尤其種子運銷不受距離限制，可以輸向世界各地，無遠弗屆。

綜觀以上條件，台灣蔬菜種子生產事業，以必須用人工授粉的第一代雜交種子及不能用機械採收的種子，因較少競爭對手而較具發展潛力。

五、種子產銷上所面臨的困難及其對策

近年來台灣工商業快速成長，農村人口快速向都市集中，農村勞力已感缺乏，尤其素質優良的勞力已不易求得，對於蔬菜種子的生產和品質的影響很大。

1.種子生產有季節性，所需勞力也有季節性，季節性的勞力即所謂臨時交配作業人員不易僱到，而體力充沛、眼力敏銳、手指靈巧的年青人，更是難求，反之由年老的交配作業人員所生產的種子，品質常不能絕對保證。

2.工資不斷上漲，生產成本不斷增加，而種子價格自有一定的國際行情，不能任意調整，因此經營日感困難。

3.近聞歐美日本種子商已在吾國大陸試探生產種子，這是值得關切的問題，我們應及早採取因應對策。

將來台灣蔬菜種子產銷事業所能與大陸種子競爭的，一爲種子生產技術比較進步，另一爲種子交貨時期可比大陸爲早，比較能配合消費國市場的播種時期。

關於後者，目前台灣所產蔬菜種子時常趕不上國外買方的需要時間，故常要求

我方不要作種子發芽檢驗，以趕時效，但我有關機構因格於法令，無法照准。其實目前台灣有規模的種子商，爲維護其自身的種子信譽，對於種子的品質控制極其嚴謹，種子在輸出之前，必經發芽試驗，而所訂發芽率標準比國家標準還高，如合於標準以上的發芽率，才辦理出口手續，檢驗機構於受理出口檢驗時，再抽樣作發芽檢驗，雙重發芽試驗，頗費時日，因此常延誤了出口時效。

時間卽金錢，建議有關當局，可否仿照汽車委託檢查辦法，由檢驗機構審查種子商之發芽試驗設備及人員，如認爲合格者，准其自行或委託檢驗，或者抽樣後先准許出口，然後待發芽試驗結果，如發芽率不合格時，再追究責任，給予今後必須經發芽試驗後才准出口的處分。

第 四 節

綜 合 討 論

Section Ⅳ

General Discussion

Ⅳ.1 綜合討論

馬保之：有關今天討論種子種苗的問題，我有一些感觸及幾點建議：(1)過去我亦從事育種工作，而今日卻愈少人從事此項工作，事實上農業工作最有收獲者應是育種家。我們拿國際研究計劃來看，大部份都以育種爲目標，例如國際稻米研究所（IRRI）及亞洲蔬菜中心都是以育種爲中心。我希望將來之引種應做得更好，由謝順景先生所列之表可知，僅亞洲蔬菜研究及發展中心之引種數量卽佔台灣進口之極大比例，故引種工作之加強，當可充實育種之工作。(2)種苗公司之問題：種子之外銷，實爲一很好的途徑，因開發中國家須要種子很多，例如非洲等地；但希望育種時應注意開發中國家皆屬熱帶氣候，高溫故(a)須注意光合作用之靈敏度，因熱帶多爲短日植物。(b)耐熱性(Heat-tolerance)之問題，如亞州蔬菜研究及發展中心皆以此項爲育種目標，希望育種工作者注意。

萬　雄：我有兩點建議：其一，對施場長所提之台中5號高粱之株高問題，因其母本較父本高，同時父母本之成熟期不一致而引發生產種子不便的問題，我想就此缺點可進行改良工作，卽使父本變高而使母本變矮。將A-line 卽ms-line和原來高母本雜交，結實後自交一次得ms 子代，選擇高株再回交則可得高父本。欲得矮母本則將原來的ms 母本雜交，選矮的母本則可能得到矮母本，但這裡有細胞質雄不稔（ms）之問題，因此最後還須再選一次得到ms 及R-line之個體將其與 B-line（maintainer line）雜交；則可得其他性狀和高母本相同而矮株之個體。進行此項工作時可同時進行成熟期之選拔，而台中區高粱一年可二熟，故僅須5－6年卽可選到性狀適合之植株。但另一問題是在這5－6年內是否有比台中雜交5號更優良的品種育成，我想這並非易事，因此建議台中改良場朝(i)改良品種

方面及(ii)改變台中5號之高矮性及成熟期等二方面同時進行以解決問題。

張武男：關於台中5號高粱雜交品種之採種，目前最大之困難在雄親植株高度低於雌親。在依萬所長建議育成父本較母本高之品種前，是否亦可考慮嘗試利用生長素，來改變父母本之高矮問題，值得研究。

黃正華：剛才萬所長對台中5號高粱種子生產所遭遇問題之建議，可提供台中場作參考，同時亦希望種苗場本身能作改良之研究工作。

萬　雄：關於種子之紀錄保存方面，報告上對於冷藏庫之構造、溫度、濕度及貯藏器材，雖然大致提到一些，如溫度希望在0～5℃，器材則有玻璃瓶、塑膠袋等。因此希望各場所對這方面有研究者，提供資料說明，使各個實驗研究機構欲建冷藏庫貯藏種子時，不再獨自摸索，可依前人之經驗而改進，免得造成日後之問題。本所之貯藏庫常發生問題，即是當初設計時缺乏經驗所造成，故希望各位提出寶貴之經驗供參考。

何以涼：1. 亞蔬中心所保存作物品種，幾佔全省總數之50％，且自成立以來，計分送國內主要研究機構16,919個種子樣品，其中除亞蔬中心所研究之六種作物外，尚有早期收集之甘藍、豌豆、茄子、莧菜、敏豆、洋蔥、豇豆等計3998個樣品，對本省種源之收集與供給稍有貢獻感到十分高興。

2. 亞蔬中心的種子分爲鋁箔及塑膠瓶二種包裝，前者供中長期貯藏及國外發送，後者供中心內部及國內供應用。貯藏溫度及濕度以5°C，RH45％爲主，水分含量：大豆、綠豆8％以下，番茄、白菜6％左右，預計貯藏十年仍可保持90%以上之發芽率。

3. 我們的實驗結果顯示比較便宜有效之貯藏方法爲充分乾燥後密閉貯藏，大豆乾燥至8％含水量後，以鋁箔包裝，在室溫貯藏三十個月；其發芽率仍在90％以上，在低溫貯藏及乾燥密閉貯藏兩者無法得兼之下，應選後者較爲便宜可行。因種子含水量，每降1％其壽命可增加一倍。

4. 我們的經驗及建議：

(1)十字花科原種生產及保存應

注意維持足夠的族群大小(Population size),以防遺傳損毀(Genetic erosion),自交衰退(Self-depression)及自交不和合性(Self-incompatibility)之出現。

(2)生產與保存工作應分開,使各種作物品種在最適宜之生態環境下,讓最熟悉該品種之專家生產。

(3)應參考日本國家種子貯藏室建立之雙階保存體系(Two Step Storage System)方法,以減少進代(Advancement of generations)所導致之遺傳基因變遷與損毀。

(4)應建立國際統一之品種保存資料系統。

林俊義:1.農友公司育成之蔬菜品種,對本省甚有貢獻,然不知所育成之品種是否經過本省所訂之品種命名手續,因蔬菜種類繁多,每年均有許多品種育成,以種苗繁殖機構言之,命名手續在蔬菜是否值得推行?

2.能源危機已使得許多溫帶國家之溫室栽培發生能源困難,如去年日本甘藍菜之栽培。依您的看法,本省冬季蔬菜生產過剩問題,是否可因此(出口日本)稍為緩和?

3.目前蔬菜種子採種出口方面農林廳種子檢察室不再做硬性規定之種子檢查工作,公衆機構檢疫工作比較公正及正確,您認為蔬菜種子檢查,農林廳方面繼續舉行對種苗、種子之品質控制是否較有利?

郁宗雄:1.農友公司所育成品種,並未向台灣省農林廳申請登記命名手續。所有種苗公司販賣之品種亦未登記命名。

2.能源危機中對台灣蔬菜種子外銷關係不大;新鮮蔬菜外銷,近距離如日本則較有希望。

3.台灣出口種子都要經過檢驗局之檢驗及檢疫過程。

林俊義:本次討論工作對種苗繁殖工作,獲益匪淺,檢疫工作在種子引種及外銷佔極重要之地位。建議有機會再舉辦時對種子處理、種子病害及貯藏病害上多安排一些。

謝順景:1.近來世界各國均極重視植物遺傳資源之收集與保存,且均已紛紛成立永久性之國家遺傳資源保存中心。例如聯合國糧農組織於1974年成立國際植物遺傳資源理事會(Interna-

tional Board for Plant Genetic Resources，簡稱IBPGR ）與各國之遺傳資源保存中心進行種源收集及保存之國際合作研究計劃。我想利用此機會將美洲及亞洲各國之種源保存中心作一簡介：

(1)美國國家種子貯藏實驗室：於1957 年成立於Colorado 州立大學所在地，實驗室爲一棟三層樓之建築物，有冷凍及空調設備，辦公室，種子貯藏室。種子貯藏室一般維持在4°C及32%相對濕度，其中有三房間可冷到10°F，供長期保存用。目前有350,000 種不同種類之作物保存，貯藏實驗室可供500,000 袋種子之保存。

(2)日本國家種子貯藏實驗室：附設於國立農業技術研究所（在筑波市），直屬農林部管轄，爲日本的國家作物種源庫中心。收集種子保存於零下10°C，30 %相對濕度下。目前貯存有50,000 種之多，貯藏室之操作，如種子之存放、提取、資料管理等均完全自動化并由電腦操作。

日本除向國內各地收集種源外，并定期選送專家前往國外收集國內未有之種源，所收集種源經試種調查及評估後存在電腦記錄系統內。

(3)加拿大：於1970 年在渥太華研究所設立植物遺傳種源中心。本中心主要工作爲調查在加拿大各試驗所保存種源之資料，對經濟作物資料電腦化之處理，以便協助育種家獲得所須種子，遺傳資源之直接保存及出版有關加拿大遺傳資源之通訊。該中心目前所保存的遺傳資源有50,000 種，包括穀類作物、牧草作物、油料作物、大豆等作物并歡迎世界各地的育種者利用。

(4)澳大利亞：目前澳洲保存有20,000品系之小麥，14,000品系之熱帶牧草並設立下列八個作物種源庫中心。

1)冬季穀類作物中心
2)熱帶牧草中心
3)溫帶豆科牧草中心（*Medicago* 等）
4)溫帶豆科牧草中心（*Trifolium* 等）
5)熱帶作物中心
6)溫帶作物中心

7)甘蔗中心

8)在來科及野生種中心

(5)非律賓國際稻米研究所：該所爲世界最大的稻米種質庫中心。所有保存的品種均經栽培調查及記錄、分類後貯藏，並印有種子目錄以供全世界之研究機關應用，近來該所著重收集遠緣的野生種或近於野生種并選派人員前往各國如印度、馬來西亞、尼泊爾、巴基斯坦、菲律賓和泰國等。自 1971 至 1980 年之間，該中心已由各國收集在來品種或野生種共 22,000 種。除上列各國有此資源庫設立外，另歐洲之荷蘭、義大利等國亦均有類似的機構成立。

2. 本省各研究機構從事作物改良多年已有輝煌的成績，過去各場所所用遺傳資源之保存甚爲零星，各場所均有自已的材料作短期小規模之保存，全省無綜合之資料可查。爲本次會議之用，本人曾就本省各機關所保存種源之種類、數量及保存方法等作一次總清查，結果發現在本省20個農業研究機關所保存之主要農作物之總數有47,651品種之多，農試所及亞蔬中心爲主要保存機關。各場所保存種子之設備、保存方法及種子之記錄不一亦不完全，不但所保存寶貴之種源有漸次遺失之虞，同時利用時甚爲不方便。參加此次會議後甚感我國有關當局應重視遺傳資源之保存問題，同時採取一些措施使本省遺傳資源之引進、保存及記錄能更完善以便利用。下面是本人之一些建議：

(1)加速成立全省性之種源庫：農試所目前有十二間種子冷藏庫，以此爲基礎設法改善設備（如種子貯藏容器之統一，放置架等）將分散在各場所之種質納入進來統一管理。

(2)擴大編制設專門管理種源庫之職位納入新人專責管理種子之保存、登記及交換等事誼，如同亞蔬非律賓中心、國際稻米研究所及日本農業技術研究所等。

(3)進行種子長期貯藏方面之研究：本省過去限於設備對種子長期貯藏（20～30年）技術

方面之研究幾乎缺如。先進國家對此方面之研究甚多，我國應開始進行此方面之研究。

(4)利用組織培養法長期保存無性繁殖作物之組織（根、葉之分層組織）漸被重視，日本對此方面亦有若干成就。我國研究機關（如中央研究院、農試所）亦應着手此方面之研究，可先用少數經濟價值高的作物（甘藷、馬鈴薯等）及特用作物（茶樹、藥草）或果樹等進行研究。待技術發展後即可交某機關（如農試所）進行經常性保存工作。

(5)加強遺傳資料保存有關電腦化作業之研究及實施。

黃正華：最後幾幾點具體結論：

1. 種子種苗爲各項作物研究工作之基本條件，有優良之種子、種苗才能提高作物之產量和品質，因此這次會議針對種子種苗來研討，很有價值。
2. 關於種子種苗之引進及交換問題，希望藉此機會要求農試所加強國際種子種苗交換中心之功能，使其不僅爲國際交換，甚且爲整個國家之引種工作努力，並希望有關之機關予以支援。
3. 關於貯藏保存之問題，現在稻種之貯藏已建立電腦化作業，爲很好的著眼，希望能普及到蔬菜及其他種子都能建立電腦化作業。關於貯藏之問題，就台灣而言並非缺少場所，只是因地處亞熱帶，在高溫及高濕度（80～90%）之情形下，其安全條件總是缺乏，因此希望有經驗者提供資料，解決種種技術上之問題，以供種子貯藏能作安全有效的貯藏。
4. 檢疫問題：既然要引種交換即應注意病虫害問題，在台灣雖有一套法規，但事實卻未徹底執行，尤其在種苗方面，因此對於引種交換可能引起之檢疫及管制問題，希望有進一步辦法來提供政府作參考。
5. 關於種子之生產與繁殖方面，有了珍貴或優良的種子若生產方面發生問題，則將來對推廣或外銷皆有問題。因此對生產技術方面希望有關之試驗場所互相配合與改進，尤其是種苗場負責全省之種子種苗生產工作。
6. 由本次研討會大家知道，有優

良之種源，作物育種才有成效，希望大家重視此問題，並請各有關同仁通力合作把本省之種質（germ plasm）之引進、貯藏、記錄及利用之工作做好，以對作物生產有所貢獻。

附錄1. 台灣區學術性農作物種子與種苗輸出管理辦法

行政院51. 8. 28臺五十一經字第五四四三號令核備
經濟部51. 9. 19經臺（五一）農字第一四五七號令公佈

第一條　臺灣區學術性農作物種子與種苗之輸出，依照本辦法之規定辦理。

第二條　前條農作物種子及種苗之輸出，指定臺灣省政府農林廳（以下簡稱農林廳）爲審核機關，該廳所屬農業試驗所爲經辦機關。

第三條　甘蔗、鳳梨、茶葉、香蕉、香茅草及食用菌種、果樹之種子種苗，以不輸出爲原則，如有特殊理由，應呈由經濟部核准後始得輸出。

第四條　農作物品係（指尚未定名爲品種之育種材料）以不輸出爲原則，如申請國家曾應我國要求以品系供我試驗者，應准輸出，以資互惠。

第五條　除第三條不准輸出之數種作物外，其餘農作物品種作學術性輸出時，種子以每品種量在一公斤以內，或種苗種薯量在十枚以內者爲限，（牧草種苗細小，不易成活，仍依重量計算）。

凡超過上述數量概視爲商業性輸出，應依照一般商品輸出申請辦法辦理。

第六條　學術性農作物種子種苗之輸出，限由本區域內之農業試驗或學術機關提出申請，申請單位應檢同種子種苗及申請輸出文件等，向臺灣省農業試驗所申請辦理，由該所洽辦檢驗及出口手續後逕行寄運。

第七條　凡因外交需要，贈送友邦政府之種子種苗，原則上照本辦法第五條辦理，如友邦政府所需種子種苗係第三條內不准輸出之作物時，由經濟部與有關機關會商核定後，交由農林廳辦理。

第八條　屬於商業性採購之種子及種苗不在本辦法範圍內。應依照一般申請輸出商品出口手續辦理。

第九條　關於種子及種苗之出口檢驗，仍照原頒各有關檢驗法規規定辦理。

第十條　由農林廳編訂「中華民國臺灣區可供國際間學術性交換之優良農作物品種清單」供國外學術機關之參考。上述清單必要時得由農林廳於每年年初修訂之。

第十一條　本辦法自公佈日施行。

附錄2.　台灣地區種苗業管理規則

中華民國六十二年一月三十一日經濟部頒佈

第 一 條　為加強種子苗木（簡稱種苗）業之管理，以增進農林生產，特訂定本規則。

種苗業之管理，除法律另有規定外，依本規則之規定。

第 二 條　本規則所稱主管機關，中央為經濟部，省（市）為農林廳（建設局），縣(市)為縣（市）政府。

第 三 條　種苗類別如左：

(一)農藝作物種苗。

(二)園藝作物種苗。

(三)林木種苗。

前項種苗之品目，由中央主管機關公告之。

第 四 條　經營種苗業者應申請核發登記證後，始得營業。

第 五 條　申請種苗業登記證者，在省依左列規定：

(一)種苗業進出口商，應逕向所在地縣（市）政府申請核轉農林廳核發。

(二)前款以外之種苗業者，逕向所在地縣（市）政府申請核發。

前項登記證之申請，在直轄市逕向建設局申請核發。

縣（市）政府依第一項第二款核發登記證者，應按月彙報農林廳備查。

第 六 條　供販賣之種子，應有左列標示事項：

(一)名稱。

(二)品種。

(三)產地。

(四)重量。

(五)採收年、月、日。

(六)批號。

(七)純潔率。

(八)發芽百分率。

(九)發芽試驗日期。

(十)包裝年、月、日。

(七)商號及地址。

批售種子應裝包或裝袋出售，並應於包裝外封掛或於包裝內設置種子品質標識單（格式一），其標示事項與前項同。

林木種子除標示第一項規定事項外，並應標示母樹年齡。

第七條　出售之苗木應附有苗木品質標識單（格式二）。

第八條　種苗業者貯存種子，其貯存器上應標明第六條第一項第一款至第六款事項。

第九條　種苗業者應具備左列設備：

(一)種子調製選別包裝設備。

(二)種子貯藏設備。

(三)種子檢查設備。

前項設備標準由省（市）主管機關定之。

第十條　經營果類苗圃者所需接穗，應向經省（市）主管機關審查合格之母樹採取，並應備具苗木育成銷售登記簿（格式三），按式詳實記載。

第十一條　主管機關得隨時檢查種苗業者及其附設之苗圃、採種圃或母樹園，業者不得拒絕。檢查人員於檢查時，得會同農業改良場或委託農業改良場及農業試驗機關為之。

第十二條　檢查人員檢查種苗品質，得抽取樣品三份，會同業者封緘，一份交由業者收存，二份由檢查人員攜回檢驗，攜回之種苗應按時價補償。

第十三條　種苗經檢查後發現有病蟲害者，應即指導防治，無法防治或改善者，得強制銷燬之。

第十四條　種苗有左列情形之一者，不得販賣：

(一)無標示者，或標示不合規定者。

(二)品質與標示不符者。

(三)有病蟲害者。

(四)批售未裝包或裝袋者。

(五)其他不合本規則規定者。

第十五條　種苗業者得委託政府檢驗機關辦理種子檢驗，其費用由業者負擔。

第十六條　違反本規則者，得撤銷其登記證。

第十七條　本規則自公布日施行。

格式一

種子品質保證單

種子名稱：
品　　種：
產　　地：
重　　量：
發 芽 率：
純 潔 率：
採種日期：
包裝日期：
種子有效期間：
種子行
地　　址：

12 公分

6 公分

註：如依林木種子者，應加標明產地標識採種日期，及母樹年齡。

格式二

苗木保證單

苗木種類：
品　　系：
產　　地：
數　　量：
樹　　齡：
××種苗圃 地　　址：

8 公分

6 公分

格式三

苗木育成銷售賬簿

育成情形				銷售情形			
接穗來源	品種系統號數	嫁接年月日	育成苗木數	年月日	購買者姓名	購買數量	地址

附表一

種苗商應具設備明細表

營業別 / 設備內容 / 設備項目	進出口商	非進出口商
一種子調製選別包裝設備	(1)動力風選機或手搖風選機（俗稱風鼓） (2)封罐機或塑膠袋封口機	(1)篩子 (2)包裝紙袋或塑膠袋
二種子貯藏設備	低溫貯藏庫或可貯200公斤以上密閉種子桶	可貯100公斤以上密閉種子桶
三種子檢查設備	(1)可調節溫度5－35°C之種子發芽箱一台以上 (2)9公分以上發芽皿40個以上。 (3)精細天平或桿秤（±0.05公克）一台以上。 (4)水份測定器。	(1)發芽皿20個以上 (2)天平或桿秤（±0.1公克）一台以上.

附錄3.　農作物種子檢查要項

一、種子檢查之目的：為利用嚴格之種子檢查制度以確保優良品種之遺傳特性及純度，使農民能獲得優良作物之栽培種子以提高品質，增加生產。

二、主管機構：臺灣省政府農林廳。

三、檢查作物種類：本輯要內所稱農作物包括以下十五種：水稻（蓬萊稻）、甘藷、落花生、大豆、小麥、高粱、雜交高粱、玉米、大麥、棉花、油菜、黃麻、亞麻、鐘麻、蔬菜。舉凡經臺灣省政府農林廳核定加入良種繁殖系統設置良種繁殖田（圃）之品種均應接受檢查；蔬菜種子之檢查目前僅按實際情形之需要與許可而辦理之。

四、檢查對象：分為下列三級：

(一)原原種：係由各農業試驗改良機關直接用原始種子Breeder s seed播種所繁殖之種子。

(二)原種：係由縣市政府，農會或契約農家，直接用原原種播種依照規定辦法繁殖之種子。

(三)採種：係由鄉鎮公所，農會或契約農家，直接用原種播種依照規定辦法繁殖之種子。

五、種子之檢查：分為田間與室內檢查兩種，其標準另訂之（附後）。

六、田間檢查人員之選派：由農林廳，農業試驗所，各區改良場及縣市政府或農會指派專人負責辦理，田間檢查人員必須經過適當之訓練。

七、各級繁殖田之田間檢查：

(一)應根據本輯要中農作物田間檢查標準及種子檢查負責單位與程序辦理。

(二)田間檢查時，如發現其不合標準但可加以改善者，應即限期予以改善，並予複查。但如經田間檢查不合格或未經田間檢查者不予辦理室內檢查。

八、種子樣品抽取之原則：種子抽樣應由各負責政府機關所派遣之工作人員辦理。作物種子其大小與小麥相同或較大者，每批種子量不超過二萬公斤時抽取樣品一個；較小麥小之種子則每批種子不超過一萬公斤時抽取樣品一個；但不同品種或相同品種在不同地點生產者應分別抽取樣品。種子生產者或保管者應提供有關該批種子之來源及混和情形之資料，抽樣者於發現該批種子之品質不一致之確實證據時，或發現該批種子未經整理調製純潔者，得拒絕抽樣。

經封袋（或封倉）之種子，未經農林廳核准者不得拆封。經接獲檢查合格報告或會同抽樣人員時方得拆封。

九、貯藏期間檢查：經室內檢查合格之種子，其貯藏期間超過六個月者應由種子貯藏機關於種子開始貯藏後一個月塡妥貯藏期間檢查申請表送達中興新村農林廳農產科，以便派員實施倉庫檢查，並於種子分配一個半月前派員抽樣檢查其發芽率。

十、室內檢查：

(一)應根據本輯要中農作物室內檢查標準及各種程序辦理。

(二)室內檢查時，如發現其不合標準但可加以改善者，應即限期予以改善，並予複查，不合格者應即按照規定停止其分發。

十一、標籤、封夾：凡原原種，原種及採種經室內檢查合格者，於種子分配前，應在裝袋之袋口上方封貼標籤及封夾。封夾分三種：原原種者爲白色，原種者爲藍色，採種爲紅色。標籤上應將檢查結果，日期等詳細塡明，標籤由農林廳農產科按種子生產數量核發。

附錄4.

台灣省農業用動植物及微生物新品種登記命名辦法

中華民國五十四年三月二十五日府農產字第八五八七號令公布
中華民國六十九年四月一日府農產字第二八〇四二號令修正
中華民國七十年八月二十七日府農技字第一〇三一七〇號令修正

第一條　臺灣省政府（以下簡稱本府）爲統一辦理農業用動植物及微生物新品種之登記命名，特訂定本辦法。

第二條　本辦法所稱新品種，係指農業試驗研究機關、學校或個人分離、定性而育成或引進後經馴化、選拔之優良品種。

第三條　申請新品種登記命名時，應將農業用動植物及微生物名稱、育成經過、品種特性、栽培或飼養方式及品種優劣點詳細列表說明，連同實物三份送本府農林廳（以下簡稱農林廳）有關試驗所（以下簡稱有關試驗所）核轉農林廳審查。

前項實物如運送或保存不便，得以四寸照片代替。

第四條　申請登記命名之品種，應具備左列條件之一：

一單位產量價值較已登記之品種爲優良者。

二品質較已登記之品種爲優良者。

三具有特殊或免疫效果等優點者。

四具有學術研究或應用價值者。

第五條　農林廳對新品種登記命名之審查，應依申請登記命名之品類，聘請有關學者專家組織審查小組辦理之。

前項審查小組由農林廳廳長擔任召集人，有關試驗所之首長爲當然委員，並於審查任務完畢後撤銷之。

第六條　申請登記命名新品種之試驗成績，經審查小組審查合格後，依有關品類分別由有關試驗所登記命名，並層報本府核備公告之。

第七條　新品種之命名，除特殊情形得以其他名稱命名外，應以育成或引進試驗單位或個人之簡稱冠於其上，引進者增一選字，並以號數識別之，其號數依其品類分別由有關試驗所訂定報請農林廳備查。

第八條　登記命名之新品種，經推廣著有績效者，由農林廳酌予獎勵，未經登記命名之新品種不得推廣。

第九條　本辦法自發布日施行。

附錄 5. 林木種子庫種子目錄

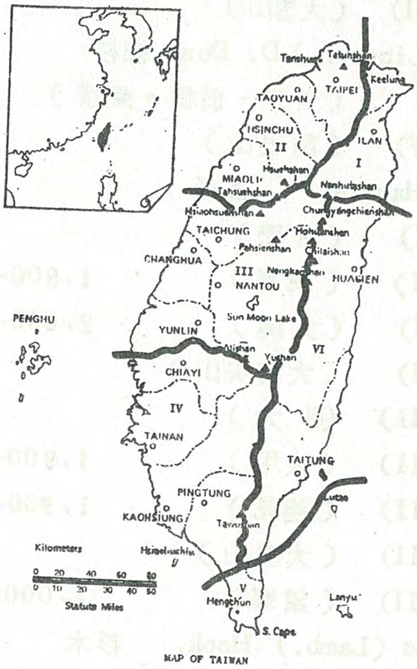
台灣省林業試驗所

TREE SEED INVENTORY

SEED BANK OF TREE SEED LABORATORY
TAIWAN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE
53 NAN-HAI ROAD, TAIPEI, TAIWAN
REPUBLIC OF CHINA
1982 - 1983

Important Notice

1. Seeds will be provided in small quantities.
2. Seeds will be dispatched on a first come first serve basis.
3. All the listed seeds are free of charge and will be shipped by air freight.
4. Please submit import permit if required by your country.
5. Special collections will be based on actual cost and a price quotation will be submitted before the collection is made.



Order No.	Scientific name & Source(s)			Elevation	Date of Collection
GYMNOSPERMAE					
Abies kawakamii (Hayata) Ito 冷杉					
1.	Tayuling	(III)*	(大禹嶺)	2,800m.	1981
Calocedrus formosana (Florin) Florin 肖楠					
2.	Tachien	(III)	(達見)	1,300-1,600m.	1981
3.	Tahsuehshan	(III)	(大雪山)	2,300m.	1981
Chamaecyparis formosensis Matsum. 紅檜					
4.	Hoping	(I)	(和平)	1,900-2,300m.	1979
5.	Hsiuluan	(II)	(秀巒)	2,000-2,200m.	1977
6.	Kuanwu	(II)	(觀霧)	1,950m.	1979
7.	Hohuangchi	(III)	(合歡溪)	2,300m.	1981
8.	Jenlun	(III)	(人倫)	2,100m.	1979
9.	Tahsuehshan	(III)	(大雪山)	2,300m.	1979
10.	Tanta	(III)	(丹大)	2,400m.	1979
11.	Tayuling	(III)	(大禹嶺)	2,300m.	1981
Chamaecyparis obtusa (Sieb. et Zucc.) Endl. var. *formosana* (Hayata) Rehder 扁柏					
12.	Tanta	(III)	(丹大)	2,400m.	1981
13.	Tahsuehshan	(III)	(大雪山)	2,300m.	1977
Cryptomeria japonica (Linn. f.) D. Don 柳杉					
14.	Japan		(東京,前橋,愛媛)		1979
15.	Alishan	(IV)	(阿里山)	2,300m.	1979
Cunninghamia Konishii Hayata 香杉					
16.	Hsiuluan	(II)	(秀巒)	2,200m.	1981
17.	Kuanwu	(II)	(觀霧)	1,900-2,100m.	1979
18.	Tachi	(II)	(大溪)	2,000-2,300m.	1979
19.	Tapachianshan	(II)	(大霸尖山)	2,300m.	1979
20.	Tanta	(III)	(丹大)	2,300m.	1981
21.	Tachia	(III)	(大甲)	1,900-2,200m.	1979
22.	Tachien	(III)	(達見)	1,900-2,200m.	1981
23.	Tahsuehshan	(III)	(大雪山)	2,300m.	1981
24.	Wangshiang	(III)	(望鄉)	2,000-2,200m.	1981
Cunninghamia Lanceolata (Lamb.) Hook. 杉木					

25. Dahwu (II) (大湖) 500- 700m. 1977

26. Kukuan (III) (谷關) 800m. 1979

27. Lienhwach'ih (III) (蓮華池) 750m. 1979

28. Wushe (III) (霧社) 1,100m. 1978

29. Shanping (IV) (扇平) 700m. 1979

Cycas taiwaniana Carruthere 台灣蘇鐵

30. Hungyeh (VI) (紅葉) 400- 800m. 1981

Decussocarpus nagi (Thunb.) de Laub. 竹柏

31. Yangmingshan (II) (陽明山) 500m. 1981

Picea morrisonicola Hayata. 台灣雲杉

32. Tahsuehshan (III) (大雪山) 2,300m. 1979

33. Tayuling (III) (大禹嶺) 2,300m. 1981

Pinus armandii Franchet var. masteriana Hayata 華山松

34. Alishan (III) (阿里山) 2,100- 2,400m. 1979

35. Jenlun (III) (人倫) 2,200m. 1975

36. Tahsuehshan (III) (大雪山) 2,100- 2,400m. 1979

37. Tayuling (III) (大禹嶺) 2,100- 2,400m. 1981

38. Taitung (VI) (台東) 2,100- 2,400m. 1981

Pinus elliottii Engelm 濕地松

39. Nanchuang (II) (南庄) 300m. 1975

40. Yangmingshan (II) (陽明山) 500m. 1981

Pinus luchuensis Mayr 琉球松

41. Miaoli (II) (苗栗) 200m. 1973

Pinus massoniana Lamb. 馬尾松

42. Huoyenshan (III) (火炎山) 450m. 1974

Pinus morrisonicola Hayata 台灣五葉松

43. Hsiuluan (II) (秀巒) 2,200m. 1974

44. Kukuan (III) (谷關) 850- 1,000m. 1981

Pinus taiwanensis Hayata 台灣二葉松

* The Roman numeral representing approximately the region as indicated in the map of Taiwan.

45. Jenlun (III) （人倫） 2,200m. 1975

46. Jeouliangchi (III) （久良栖） 700m. 1981

47. Tahsuehshan (III) （大雪山） 2,100-2,400m. 1975

48. Tayuling (III) （大禹嶺） 2,400m 1979

49. Alishan (IV) （阿里山） 2,400m. 1977

Platycladus orientalis (Linn.) Franco 側柏

50. Kukuan (III) （谷關） 1,000-1,100m. 1981

Pseudotsuga wilsoniana Hayata 威氏帝杉

51. Tayuling (III) （梨山）） 2,300m. 1981

52. Lishan (III) （梨山） 2,000m. 1981

53. Chiayang (III) （佳陽） 1,500m. 1979

Taiwania cryptomerioides Hayata 台灣杉

54. Hsiuluan (II) （秀巒） 2,200-2,300m. 1979

55. Kuanwu (II) （觀霧） 2,100m. 1979

56. Tahsuehshan (III) （大雪山） 2,200-2,300m. 1979

57. Tanta (III) （丹大） 2,300m. 1979

58. Tauhien (III) （達見） 2,000-2,200m. 1979

59. Wangshiang (III) （望鄉） 2,000-2,200m. 1981

60. Hualien (VI) （花蓮） 1,850-2,200m. 1979

61. Taitung (VI) （台東） 2,200m. 1979

Tsuga chinensis Pritz 鐵杉

62. Tayuling (III) （大禹嶺） 2,200-2,400m. 1981

63. Tanta (III) （丹大） 2,300m. 1979

ANGIOSPERMAE

Acacia confusa Merr. 相思樹

64. Taoyuan (II) （桃園） 200m 1973

Acer buergerianum Miguel var. *formosanum* Sasaki 台灣三角楓

65. Wanli (II) （萬里） 600m. 1975

Acer morrisonense Hayata 高山紅榨槭

66. Tanta (III) （丹大） 2,200m 1979

67. Wangshiang (III) （望鄉） 2,200m. 1982

Aleurites moluccana (Linn.) Willd. 石栗

68. Taipei (II) (台北) 50m. 1981
69. Hengch'un (V) (恒春) 50m. 1976

Alnus formosana Makino 台灣赤楊

70. Taipingshan (I) (太平山) 1,200m. 1977
71. Hsiuluan (II) (秀巒) 1,100m. 1977
72. Kuanwu (II) (觀霧) 1,900m. 1977
73. Chiayang (III) (佳陽) 1,600m. 1981
74 Jenlun (III) (人倫) 2,100m. 1977
75. Lishang (III) (梨山) 2,000m. 1981
76. Taichung (III) (台中) 40m. 1981
77. Lukuei (IV) (六龜) 750m. 1977

Alstonia scholaris (Linn) R. Br. 黑板樹

78. Lienhwach'ih (III) (蓮花池) 750m. 1981

Anthocephalus chinensis (Lam.) Walp. 卡鄧伯木

79. Lukuei (IV) (六龜) 170m. 1977

Ardisia sieboldii Miquel 樹杞

80. Hengch'un (V) (恒春) 20m. 1982

Bischoffia javanica Blume 重陽木

81. Taipei (II) (台北) 50m. 1981

Broussonetia papyrifera Sieb. 構樹

82. Taipei (II) (台北) 50m. 1975
83. Chiayi (IV) (嘉義) 200m. 1982
84. Hualien (V) (花蓮) 100m. 1975

Caesalpinia pulcherrima Swartz 黃蝴蝶

85. Taichung (III) (台中) 300m. 1981

Camptotheca acuminata Decne. 喜樹

86. Lienhwach'ih (III) (蓮華池) 700m. 1981
87. Shanping (IV) (扇平) 700m. 1981

Cassia fistula Linn. 阿勃勒

88. Taipei (II) (台北) 50m. 1981

Cassia siamea Lam. 鐵刀木

89. Taichung (III) (台中) 40m. 1981

Casuarina sp. 木麻黃

90. Taoyuan (II) (桃園) 50m. 1981

Celtis sinensis Persoon 朴樹

91. Taipei (II) (台北) 50m. 1981

Cerbera manghas Linn. 海檬果

92. Ilan (I) (宜蘭) 10m. 1982

Chrysalidocarpus lutescens Wendl. 黃椰子

93. Taipei (II) (台北) 50m. 1981

Cinchona ledgeriana Trim. 小葉金雞納樹

94. Lukuei (IV) (六龜) 700m. 1979

Cinnamomum camphora (Linn.) Sied. 樟

95. Kukuan (III) (谷關) 750m. 1981

96. Wushe (III) (霧社) 1,100m. 1981

97. Yuli (VI) (玉里) 200m. 1978

Cyclobalanopsis glauca (Thunb.) Oerst. 青剛櫟

98. Yanmingshan (II) (陽明山) 500m. 1981

99. Kukuan (III) (谷關) 750m. 1981

Daemonorops margaritae (Hance) Becc. 黃藤

100. Ch'uyuanshan (III) (出雲山) 1,100m. 1982

Delonix regia (Boj.) Raf 鳳凰木

101. Bohgaan (III) (北港) 20m. 1982

Diospyros discolor Willd. 毛柿

102. Taipei (II) (台北) 50m. 1981

Dodonaea viscosa (Linn.) Jacq. 車桑子

103. Aowanta (III) (奧萬大) 1,200m. 1974

Elaeis quineensis Jacq. 油椰子

104. Chiayi (IV) (嘉義) 50m. 1982

Eriobotrya deflexa Nakai 山枇杷

105. Lishan (III) (梨山) 2,000m. 1974

Eucalyptus robusta Simth 大葉桉

106. Kuanhsi (II) (關西) 100m. 1979

Euscaphis japonica (Thunb.) Kanitz 野鴉椿

107. Yangmingshan (II) （陽明山） 500m. 1981

Ficus pumila Linn. var. *awkeotsang* (Makino) Corner 愛玉子

108. Fennchihwu (IV) （奮起湖） 1,300m.

Fraxinus formosana Hayata 台灣白臘樹

109. Pintung (IV) （屏東） 300-700m. 1981

110. Hengch'un (V) （恒春） 20m. 1982

Gaultheria leucocarpa Blume forma *cumingiana* Sleumer 白珠樹

111. Anmaashan (III) （鞍馬山） 2,250m. 1982

Gordonia axillaris (Roxb.) Dietr. 大頭茶

112. Yangmingshan (II) （陽明山） 500m. 1981

Heritiera littoralis Dryand. 銀葉樹

113. Bohgaang (III) （北港） 20m. 1981

Hydnocarpus wightiana M. C. Cooke 衛氏大風子

114. Taipei (II) （台北） 50m. 1981

Hyophorbe verschaffeltii H. Wendl. 棍棒椰子

115. Hengch'un (V) （恒春） 20m. 1982

Idesia polycarpa Maxim. 山桐子

116. Chiayang (III) （佳陽） 1,600m. 1981

Ilex formosana Maxim. 台灣冬青

117. Nanjenshan (V) （南仁山） 450m 1974

Ilex rotunda Thunb. 鐵冬青

118. Nanjenshan (V) （南仁山） 450m. 1974

Juglans cathayensis Dode 台灣胡桃

119. Lishan (III) （梨山） 1,500-2,000m. 1977

Kadsura japonica (Linn.) Dunal 南五味子

120. Syhjih (I) （四季） 800m. 1981

Kleinhovia hospita Linn. 克蘭樹

121. Hengch'un (V) （恒春） 20m. 1982

Koelreuteria elegans (Seem.) A. C. Smith ssp. *formosana* (Hayata) F. G. Meyer 苦苓舅

122. Taichung (II) （台中） 50m. 1978

Lagerstroemia subcostata Koehne 九芎

123.	Shanping		(扇平)	700m.	1982

Leucaena leucocephala (Lam). de wit 銀合歡

124.	Hengch'un	(V)	(恒春)	20m.	1979

Liguidambar formosana Hance 楓香

125.	Yangmingshan	(II)	(陽明山)	500m.	1981
126.	Aowanta	(III)	(奧萬大)	1,500m.	1978
127.	Kukuan	(III)	(谷關)	750m.	1981
128.	Lukuei	(IV)	(六龜)	750m.	1981

Liriope platyphylla Wang et Tang 麥門冬

129.	Yangmingshan	(II)	(陽明山)	500m.	1982

Livistona chinensis R. Br. 蒲葵

130.	Taipei	(II)	(台北)	50m.	1981

Melia azedarach Linn 苦楝

131.	Miaoli	(II)	(苗栗)	300m.	1981
132.	Nantou	(III)	(南投)	300m.	1981
133.	Yunlin	(III)	(雲林)	300m.	1981
134.	Chiayi	(IV)	(嘉義)	30m.	1981
135.	Hualien	(VI)	(花蓮)	30m.	1981
136.	Taitung	(VI)	(台東)	30m.	1981

Momordica cochinchinensis (Lour.) Spreng. 木鼈子

137.	Hengch'un	(V)	(恒春)	20m.	1981

Morinda citrifolia Linn. 檄樹

138.	Hengch'un	(V)	(恒春)	20m.	1982

Murraya paniculata (Linn.) Jack 月橘

139.	Hengch'un	(V)	(恒春)	20m.	1982

Musa formosana (Warb.) Hayata 台灣芭蕉

140.	Hualien	(VI)	(花蓮)	600m.	1978

Myristica cagayanensis Merr. 蘭嶼肉豆蔻

141.	Taipei	(II)	(台北)	50m.	1981

Ormosia formosana Kanehira 台灣紅豆樹

142.	Lienhwach'ih	(III)	(蓮華池)	650m.	1974

Palaquium formosanum Hayata 大葉山欖

143. Hench'un (V) (恆春) 20m. 1982

Paulownia fortunei Hemsl. 泡桐

144. Lukuei (IV) (六龜) 750m. 1982

Paulownia kawakamii Ito 白桐

145. Lishan (III) (梨山) 1,950m. 1980

Paulownia taiwaniana T. W. Hu et H. J. Chang 台灣泡桐

146. kukuan (III) (谷關) 840m. 1981

Peltophorum pterocarpum (DC.) K. Heyne 盾柱木

147. Chiayi (IV) (嘉義) 50m. 1980

Phellodendron wilsonii Hayata et Kanehira 台灣黃蘗

148. Taipingshan (I) (太平山) 1,900m. 1981

Phoenix hanceana Naudin var. *formosana* Becc. 台灣海棗

149. Taipei (II) (台北) 50m. 1975

Pistacia chinensis Bunge 黃連木

150. Kukuan (III) (谷關) 900m. 1981

Pittosporum pentandrum (Blanco) Merr. 台灣海桐

151. Taipei (II) (台北) 50m. 1981

Platycarya strobilacea Sieb. et Zucc. 化香樹

152. Lishan (III) (梨山) 2,000m. 1974

Polygonum cuspidatum Sieb. et Zucc. 虎杖

153. Tahsuehshan (III) (大雪山) 2,275m. 1982

Prunus campanulata Maxim. 山櫻

154. Taipei (II) (台北) 350m. 1982

Pyracantha koidzumii (Hayata) Rehder 台東火刺木

155. Hualien (VI) (花蓮) 50m. 1981

156. Taitung (VI) (台東) 50m. 1981

Randia cochinchinensis (Lour.) Merr. 茜草樹

157. Neihu (II) (內湖) 300m. 1975

Randia spinosa (Thunb.) Poir. 對面花

158. Kaoshihfu (V) (高士佛) 400m. 1974

Rhus semialata Murr. var. roxburghiana DC. 羅氏鹽膚木

159. Hengch un (V) (恆春) 20m. 1982

Rhus succedanea Linn. var. *dumontieri* Kudo et Matsum. 安南漆

160. Lienhwach'ih (III) (蓮華池) 750m. 1973

Rubus fraxinifoliolus Hayata 梣葉懸鉤子

161. Chiayang (III) (佳陽) 1,600m. 1974

Santalum album L. 檀香

162. Hengch'un (V) (恆春) 200m. 1981

Sapindus mukorossii Gaertn. 無患子

163. Lukuei (IV) (六龜) 220m. 1978

Sapium sebiferum (Linn.) Roxb. 烏桕

164. Miaoli (II) (苗栗) 500m. 1981

165. Yunlin (III) (雲林) 100m. 1981

166. Lukuei (IV) (六龜) 220m. 1981

167. Shanping (IV) (扇平) 750m. 1981

168. Hualien (VI) (花蓮) 50m. 1981

169. Taitung (VI) (台東) 100m. 1981

Schefflera arboricola Hayata 鵝掌藤

170. Kuanhsi (II) (關西) 800m. 1981

171. Hengch'un (V) (恆春) 500m. 1981

172. Tamali (VI) (太麻里) 800m. 1982

Schefflera octophylla (Lour.) Harms 江某

173. Kukuan (III) (谷關) 700-1,000m. 1977

Schima superba Gard. et Champ. 木荷

174. Kuantaoshan (關刀山) 1,000m. 1980

Solanum incanum Linn. 黃水茄

175. Nanjenshan (V) (南仁山) 450m. 1974

Sorbus randaiensis (Hayata) Koidzumi 巒大山花楸

176. Wangshiang (III) (望鄉) 2,000m. 1981

Stachyurus himalaicus Hook. f. et Thomas 通條樹

177. Taichung (III) (台中) 1,000m. 1974

Stranvaesia niitakayamensis (Hayata) Hayata 玉山假沙梨

178. Tahsuehshan (III) (大雪山) 2,500m. 1982

179. Tayuling (III) (大禹嶺) 2,700m. 1982

Tamarindus indica Linn. 羅望子

180. Chiayi (IV) (嘉義) 50m. 1980

Tecoma stans (L.) H. B. K. 金鐘花

181. Hengch'un (V) (恆春) 20m. 1982

Tectona grandis Linn. 柚木

182. Shanping (IV) (扇平) 700m. 1978

Ternstronemia gymnanthera (Wright et Arn.) Bedd. 厚皮香

183. Yangmingshan (II) (陽明山) 500m. 1981

Tetrapanax papyriferus (Hook.) K. Koch 通脫木

184. Chiayang (III) (嘉義) 1,600m. 1982

Toona sinensis (Juss.) M. Roem. 香椿

185. Jeouliangchi (III) (久良栖) 700m. 1981

186. Lienhwachih (III) (蓮華池) 750m. 1977

Trochodendron aralioides Sieb. et Zucc. 昆蘭樹

187. Chihsinshan (II) (七星山) 600m. 1981

188. Tahsuehshan (III) (大雪山) 2,275m. 1982

Viburnum luzonicum Rolfe var. formosanum (Hance) Rehder 紅子莢蒾

189. TaYuling (III) (大禹嶺) 2,700m. 1981

Zelkova serrata (Thunb.) Makino 台灣櫸

190. Kukuan (III) (谷關) 800m. 1981

SEED AND SEEDLING
-Introduction, Preservation, Documentation and Utilization of Genetic Resources-

Proceedings of a Symposium Held at
Taiwan Agricultural Research Institute
September 19, 1980

Edited by
SUNG-CHING HSIEH AND LONG-ZEN CHANG

Published by
Taiwan Agricultural Research Institute
Taichung, Taiwan
Republic of China
June 1982